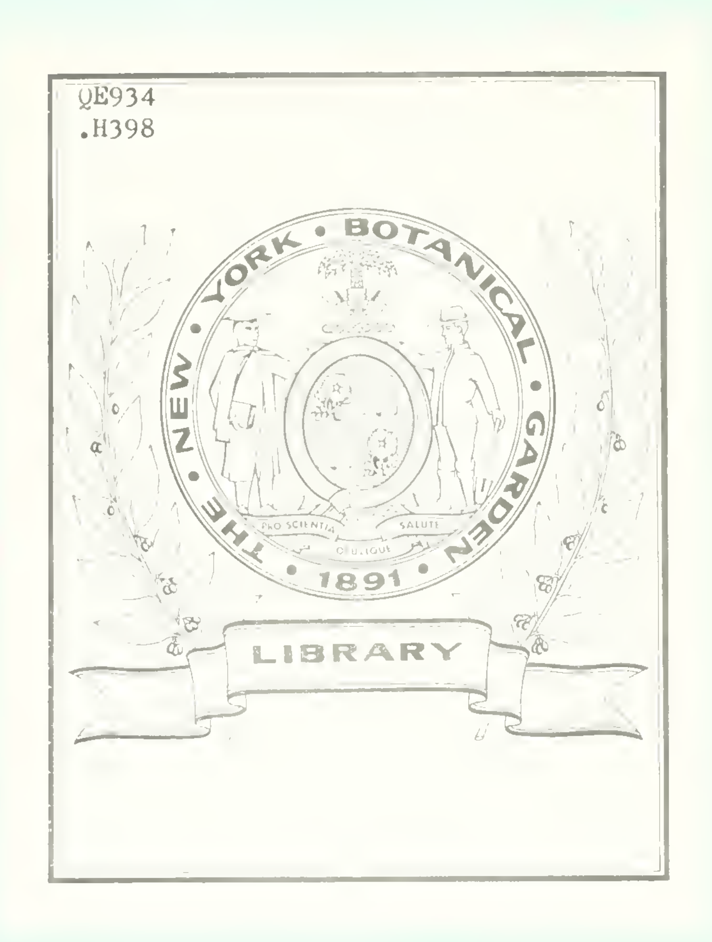
Heer, Oswald

Beiträge zur fossilen
flora Spitzbergens


THE • NEW • YORK • BOTANICAL • GARDEN • 1891 •
PRO SCIENTIA
SALUTE
LIBRARY

Nordenskiöld misit.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR Bandet 14 No 5

BEITRÄGE ZUR FOSSILEN FLORA SPITZBERGENS.

GEGRÜNDET AUF DIE SAMMLUNGEN DER SCHWEDISCHEN EXPEDITION VOM JAHRE 1872 AUF 1873.

VON

OSWALD HEER.

MIT EINEM ANHANG: ÜBERSICHT DER GEOLOGIE DES EISFJORDES UND DES BELLSUNDES VON PROF. A. E. NORDENSKIÖLD.

MIT 32 TAFELN.

AN DIE KONIGL. SCHWEDISCHE AKADEMIE D. WISS. EINGEREICHT DEN 23. AUGUST 1875

STOCKHOLM, 1876.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

I. DIE STEINKOHLEN-PFLANZEN DES ROBERT-THALES IN DER RECHERCHE BAI.

A. EINLEITUNG.

Die von Prof. NORDENSKIÖLD im Robert Thal, bei c. 77° 33' n. Br., entdeckten fossilen Pflanzen liegen in einem schwarzen Kohlenschiefer, welcher durch sein feines Korn wohl der Erhaltung der Pflanzen günstig ist, aber leicht in kleine Stücke zerfällt. Die meisten Pflanzen liegen uns nur in kleinen Bruchstücken vor, was theilweise von dieser grossen Brüchigkeit des Gesteines herrührt, theilweise aber auch von dem Zustand, in welchem dieselben in das Gestein geriethen. Es scheinen die Pflanzen schon vor ihrer Einhüllung einer starken Zerkleinerung ausgesetzt gewesen zu sein, sei es dass sie beim Transport an ihre Lagerstätte zerfetzt wurden oder aber, dass sie theilweise verfaulten ehe sie eingehüllt wurden. So häufig auch die Farn sind, ist doch kein einziger ganzer Wedel, oder auch nur ein grösseres Wedelstück erhalten. Wir sehen nur kleine Fiederchen oder Fiederstücke und selbst die Spindeln sind in kleine Stücke zerbrochen. Solche zerbrochenen und unbestimmbaren Spindelstücke machen die Hauptmasse der Versteinerungen dieser Stelle aus.

Ueber die Lagerungsverhältnisse dieser Kohlenschiefer hat uns NORDENSKIÖLD in seiner Uebersicht der Geologie des Bellsundes und des Eisfjordes Aufschluss gegeben. Während in der Klaas Billen Bai und auf der Bären Insel die Kohlenpflanzen unzweifelhaft unter dem Bergkalk liegen, finden sie sich hier wahrscheinlich über demselben, doch ist dies nicht klar ermittelt und es müssen die Pflanzen entscheiden in welche Abtheilung des Kohlengebirges diese Ablagerungen einzureihen seien. Folgendes Verzeichniss giebt eine Uebersicht der Arten und ihre Verbreitung.

	Unter-Carbon	Mittel-Carbon	Perm.	Verwandte Arten des Mittel-Carbon
1. Sphenopteris frigida Hr.	—	—	—	Sph. bifida Ldl.
2. Sph. geniculata Germ.	—	St. Imbert. Saarbrücken	—	—
3. Sph. flexibilis Hr.	—	—	—	Sph. furcata Br.
4. Sph. distans Stb.	Ebersdorf in Sachsen. Dachschiefer Mährens.	Ilmenau. Waldenburg.	—	—
5. Adiantites concinnus Gœpp.	Sachsen. Landshut.	Yarrow in England.	—	—
6. » bellidulus Hr.	—	—	—	A. oblongifolius. Gp. Sphenopt. obovata Ldl.
7. Staphylopteris.	—	—	—	—
8. Lycopodites filiformis Hr.	—	—	—	—
9. Lepidodendron Sternbergi Brgn.	—	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Frankreich. Belgien. England. Nordamerika	—	—
10. » spec.	—	—	—	—
11. Selaginoides Sternb.	—	Deutschland. Böhmen. Schweiz. England. Nordamerika.	—	—
12. Lepidophyllum caricinum Hr.	—	Schweiz u. Savoyen.	—	—
13. Stigmaria Liodlyana Hr.	—	England. Westphalen.	—	—
14. Sphenophyllum longifolium Germ.	—	Wettin u. Lobej. Zwickau. Westphalen. Saarbrücken. Mons.	—	—
15. bifidum Hr.	—	—	—	—
16. subtile Hr.	—	—	—	—
17. Rhynchogonium crassirostre Hr.	—	—	—	—
18. costatum Hr.	—	—	—	Rhabdocarpus clavatus Stbg.
19. macilentum Hr.	—	—	—	—
20. » globosum Hr.	—	—	—	—
21. Cordaites palmæformis Gp. sp.	Schlesien.	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Altai.	Saargb. Schles.	—
22. » borassifolius Stbg. sp.	—	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Nordamerika.	—	—
23. » principalis Germ. sp.	—	Deutschland. Schweiz. Savoyen.	Saargb.	—
24. Walchia linearifolia Gœpp.	—	—	Saargb. und Schles.	—
25. Samaropsis Spitzbergensis Hr.	—	—	—	—
26. Carpolithes nitidulus Hr.	—	—	—	—

Von den 26 Arten des Robert Thales, die uns bis jetzt bekannt geworden, finden sich in Europa 3 im Untercarbon und zwar in der obersten Abtheilung (dem Culm), 11 im Mittelcarbon und 3 im Obercarbon oder Perm. Die drei Arten des Untercarbon finden sich alle auch im Mittelcarbon, sind daher für das erstere nicht bezeichnend, dagegen ist von den drei Permischen Arten eine, nämlich die Walchia, nur im Rothliegenden gefunden worden, während die zwei anderen voraus im Mittelcarbon zu Hause sind. Diese Zusammenstellung zeigt uns, dass die Kohlenschiefer des Robertthales dem

Mittelcarbon Europas entsprechen. Es verdient dabei Beachtung, dass einige, gerade der häufigsten Arten, nämlich das Lepidodendron Sternbergi und die Cordaites, im Mittelcarbon Europas eine grosse Verbreitung haben und dass keine einzige Art des Robertthales unter den Untercarbon-Pflanzen der Bären Insel und der Klaas Billenbai sich findet. Ob diese kleine Florula der unteren oder aber der oberen Abtheilung des Mittelcarbon angehöre ist nicht zu entscheiden. Auffallend ist, dass manche der sonst häufigsten Kohlenpflanzen fehlen, nämlich die Calamiten, Annularien, Asterophylliten und die Sigillarien, und unter den Farn die Neuropteriden und Pecopteriden. Der Grund mag ein zufälliger sein, denn wir haben nicht zu vergessen, dass im Robertthale nur an einer Stelle gesammelt wurde und auch in den europäischen Kohlenbecken gewöhnlich nur eine kleine Zahl von Arten an einer Stelle gefunden wird. Ohne Zweifel werden in Spitzbergen noch viele Steinkohlenpflanzen zum Vorschein kommen, wenn man an verschiedenen Stellen des Bellsundes dieselben aufsucht. Da sie aus einer Zeit stammen, der die mächtigen produktiven Steinkohlenlager Europas angehören, wird man vielleicht auch in Spitzbergen noch mächtige Steinkohlenflötze entdecken, wenn man denselben nachforscht.

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

I. CRYPTOGAMÆ.

I. FILICES.

1. *Sphenopteris (Trichomanites) frigida m.* Taf. I, Fig. 1—6. 28.

Sph. fronde tripinnata, pinnis petiolatis, pinnulis uninerviis, setaceis, furcatis, exterioribus sæpius simplicibus, rachidibus strictis.

Sehr häufig, aber leicht zu übersehen, da meistens nur einzelne Fiedern erhalten sind.

Die Spindel der Fieder ist dünn und gerade, nicht hin- und hergebogen. An ihr stehen alternierend die Fiedern zweiter Ordnung. Sie sind in haarfeine Fiederchen gespalten, welche theils einfach, theils gablig getheilt sind. Die unteren sind in der Regel in eine solche einfache Gabel gespalten mit offenem Winkel, während die oberen unzertheilt sind (Taf. I, Fig. 1b. vergrössert). Die Gabeläste sind sehr zart und dünn, flach, parallelseitig, und erst vorn zugespitzt. Mit der Loupe sieht man einen einfachen Mittelnerv, der sich spaltet wo ein Fiederchen abgeht und in jedem Gabelast bis zur Spitze reicht.

Fig. 1 ist das am besten erhaltene Stück; kleinere, wie Fig. 3 u. 4 sind zahlreich. Bei Fig. 6 haben wir neben der Fieder eine Spindel, an der sie befestigt war. Sehr wahrscheinlich waren zahlreiche Fiedern, wie Fig. 1 eine solche darstellt, an einer solchen gemeinsamen geraden Spindel befestigt. Aber auch diese war wahrscheinlich nur eine Fieder eines viel grösseren Blattes, indem die Taf. I, Fig. 28 und II, 11 u. 11b abgebildeten Spindeln, wie ich vermuthe, zu dieser Art gehören, da bei solchen Spindeln, die sehr häufig sind, auch die kleinen Fiederreste gefunden wurden, so bei Fig. 28. Es hat diese Spindel eine Breite von 14 M., und ist in zwei grosse Gabeläste gespalten. Sie sind von sehr dicht stehenden, parallelen, gleichstarken Längstreifen durchzogen. Ob diese Spindel nur einmal oder mehrfach gabelig getheilt ist und dann an diesen Gabelästen die wieder mehrfach zertheilten Blattfiedern trägt, ist nicht ermittelt, da in dem zerbröckelten Gestein des Robertthales die Spindeln durchgehends in kleine Stücke zerbrochen sind. Fig. 28 ist die grösste die mir zukam.

Die zarten feinen Blattfiedern erinnern an die Gattung Trichomanes. Wenn aber die dicken, gablig getheilten Spindeln wirklich zur vorliegenden Art gehören, würde sie sehr von allen lebenden Trichomanes-Arten abweichen, da diese durchgehends Farn

mit dünnen und nicht gablig getheilten Spindeln sind. Ist sehr ähnlich der von LINDLY als Sphenopteris bifida aus dem Kohlenkalk von Bourdiehouse bei Edinburgh Taf. LIII. in natürlicher Grösse abgebildeten Pflanze. Die zarten Blattfiedern sind in gleicher Weise in gabelig gespaltene oder einfache Fiederchen getheilt. Diese scheinen aber stielrund zu sein und laufen vorn in eine feinere Spitze aus; auch fehlt ihnen der Mittelnerv. In der Abbildung von LINDLY sind die Fiederchen theils alternierend, theils gegenständig, während bei der Spitzberger Pflanze alle alternirend sind. Noch mehr weicht die Sph. bifida ab, welche CREPIN als Pinnularia Sphenopteroides beschrieben hat (Bulletin de l'Acad. Belgique. Nov. 1874). Die Fiederchen sind noch zarter und länger und die unteren mehr vorgezogen und spitzere Winkel bildend.

Aehnlich ist auch Sphenopteris delicatula Brogn. (Taf. LVIII, 4). Bei dieser ist aber neben der Mittelrippe ein feines Netzwerk. Die Sph. dissecta Brgn. und Sph. furcata haben viel grössere Blattfiedern. Auch die Todea Lippoldi STUR und Rhodea Gœpperti STUR, aus dem mährischen Dachschiefer, haben eine sehr ähnliche Tracht und es dürfte kaum zweckmässig sein so ähnliche Formen unter verschiedene Gattungen zu bringen.

Var. *b.* Fiederchen etwas breiter und alle in der Nähe der Blattspitze einfach. Taf. I. Fig. 2, zweimal vergrössert Fig. 2b.

Var. *c.* Alle Fiederchen einfach. Taf. I, Fig. 5.

2. *Sphenopteris (Trichomanites) geniculata Germ.* u. Kaulf. Taf. I, Fig. 7—10.

Sph. fronde tripinnata, pinnis petiolatis, pinnulis setaceis, furcatis, rachidibus flexuoso-geniculatis.

GERMAR und KAULFUSS in Nova acta acad. Leop. carol. 1831. XV. p. 224. Taf. LXV. Fig. 2.

Trichomanites Kaulfussi Gœpp. Syst. Filic. foss. p. 264. Sphenopteris Kaulfussi Schimp. Paléont. végét. I, p. 412.

Seltener als vorige Art. Steht derselben sehr nahe, bekommt aber durch die geknickte, stark hin und her gebogene Spindel ein anderes Aussehen. Die Fiederchen stimmen in ihrer Form und in ihrer gabeligen Zertheilung mit der vorigen überein. Am besten erhalten ist Fig. 9. Es entspringt aus jedem Knie der Spindel eine Fieder, deren Spindelchen auch etwas hin und her gebogen ist; an ihm sitzen alternierend die Fiederchen, die meist gabelig getheilt, seltener einfach sind. Sie sind von einem Mittelnerv durchzogen.

Das von GERMAR und KAULFUSS dargestellte Hauptstück hat zwar eine stärkere Spindel als die Spitzberger Pflanze, auf demselben Steine sind aber Stücke mit zarterer Spindel, wie Taf. I, 9. Dazu stimmt die hin und her gebogene Spindel und die Art der Zertheilung der Fiedern, so dass an der Zusammengehörigkeit dieser Pflanzen wohl nicht zu zweifeln ist. Bis jetzt wurde diese Art nur in den Steinkohlen von St. Ingbert bei Saarbrücken gefunden.

3. *Sphenopteris flexibilis m.* Taf. I, Fig. 11—27. Taf. II, Fig. 7—10.

Sph. fronde tripinnata, rachide dichotoma, squammosa, pinnulis bi-tri- et quadrifidis, basi cuneatis, lobis lanceolato-linearibus, uninerviis, apice obtusis, rachidibus pinnularum flexuosis.

Robert Thal sehr häufig.

Unterscheidet sich von der Sph. frigida und geniculata leicht durch die kürzeren, breiteren und anders gelappten Fiedern.

Die kleinen Fiederstücke, wie wir solche auf Taf. I, Fig. 11—27 in natürlicher Grösse, und dreimal vergrössert (Fig. 11b, 16, 17, 18, 21) dargestellt haben, sind sehr häufig. Sie haben eine hin- und hergebogene Spindel, die mit einer Mittelfurche versehen und einen flachen Rand hat. Die Fiedern sind alternirend. Die Fiedern zweiter Ordnung entspringen in spitzen Winkeln: die dritter Ordnung sind etwa 8 Mm. lang und 5 Mm. breit; ihre Spindel ist stark hin- und hergebogen, die Fiederchen alternierend, am Grund keilförmig verschmälert, vorn in 2—3 Lappen gespalten. Diese Lappen sind kurz und vorn zugerundet. Jeder Lappen erhält einen Mittelnerv.

Dass die Taf. I, Fig. 19, 24, 25 abgebildeten, hin- und hergebogenen und verästelten, mit einer ziemlich tiefen Mittelfurche versehenen Spindeln zur vorliegenden Art gehören, ist kaum zu bezweifeln, denn unmittelbar neben denselben liegen die Blattfiedern. Bei Fig. 24 haben wir neben den dünnen Spindeln eine von 7 Mm. Breite, welche fein gestreift und mit zahlreichen Quereindrücken versehen ist. Dieselben finden wir auch bei dünnen Spindeln (Fig. 25 und vergrössert Fig. 26 b) und andererseits bei solchen, die 10 (Taf. II, Fig. 7) und bis 20 Mm. Breite haben (Taf. II, Fig. 8, 9). Es erscheinen diese von den zahlreichen über die dichtstehenden Längsstreifen weglaufenden Quereindrücke wie gefleckt. Diese Eindrücke rühren wahrscheinlich von Schuppen her, welche die Spindeln bedeckten und werden in gleicher Weise auch bei Sphenot. Hönighauseni und Sph. crassa Lindl. (Fossil-Flora II, 160) gefunden. Aus Taf. II, Fig. 7 sehen wir, dass die dicken Spindeln gablig getheilt waren. Gehören diese wirklich zu der vorliegenden Art, muss dieselbe grosse Wedel besessen haben. Ihre dicken Spindeln waren gablig getheilt und an diesen die dünneren verästelten Spindeln befestigt, welche die zarten Blattfiedern trugen. Einzelne der Blattfiederchen sind ziemlich stark gewölbt, was vielleicht andeutet, dass sie auf der unteren Seite ganz mit Sporangien bedeckt waren, doch sind die Sporangien nicht zu sehen.

Bei Taf. I, Fig. 27 haben wir einen jungen eingerollten Wedel.

Gehört in die Gruppe der Sph. furcata Brgn., hat aber viel zartere Fiedern, mit kürzeren stumpferen Lappen.

4. *Sphenopteris distans Sternb.* Taf. II, Fig. 1—6.

Sph. fronde tripinnata, pinnulis alternis rotundatis, palmatifidis, basi cuneatis, tri-quinque lobis, lobis rotundatis, plurinerviis, rachidibus flexuosis.

Sternberg, Fl. der Vorw. p. 16. Brongniart, Végét. foss. p. 198, Taf. LIV, Fig. 3. Geinitz, Fl. von Hainichen-Ebersdorf p. 38, Taf. II, Fig. 3—7. Stur, Culm Flora, p. 23 Taf. VI, 2 5

Ziemlich selten.

Steht der vorigen Art sehr nahe, ist aber durch die breiteren, stumpf zugerundeten und von zahlreichen Nerven durchzogenen Fiederchen zu unterscheiden. Die Blattspindel ist stark hin- und hergebogen, wie bei voriger Art. Die Fieder ist im Umriss eiförmig, etwa 14—15 Mm. lang und 8—9 Mm. breit; die Fiederchen sind alternierend und in mehrere Lappen gespalten; die Lappen kurz und vorn zugerundet. Die Nerven sind schon von Grund aus handförmig getheilt und senden in jeden Lappen mehrere, sehr feine, dicht beisammenstehende Aeste aus.

Bei Fig. 6 haben wir eine dünne, lange, von einer Mittelfurche durchzogene Spindel; sie gehört wahrscheinlich einer Blattfieder erster Ordnung an; an ihr sind die Fiedern zweiter Ordnung alternierend befestigt, doch ist nur eine erhalten und diese gebrochen. An dieser stehen die alternierenden Fiedern dritter Ordnung. Sie sind klein und tragen vier Fiederchen. Diese sind kurz gestielt, am Grund keilförmig verschmälert und vorn in 3—4 Lappen gespalten. Sie sind von sehr zarten, zahlreichen Nerven durchzogen, doch ist nicht sicher zu ermitteln, ob sie am Grund zu Einem Nerv sich vereinigen.

Ein ähnliches Stück ist bei Fig. 3 zweimal vergrössert dargestellt, und Fig. 1, 2 und 4 (vergrössert Fig. 5) kleinere Blattfetzen.

Die Lappen der Fiederchen sind vorn weniger stumpf zugerundet und nicht gestutzt, wie bei der bei Brogniart abgebildeten Fieder (l. c. Fig. 3.b.), dagegen stimmen sie sehr wohl zu dem von Geinitz abgebildeten Farn, worauf mich Prof. Geinitz aufmerksam zu machen, die Freundlichkeit hatte.

Die Sph. distans wurde zuerst im Kohlengebirg zu Manebach, unweit Ilmenau entdeckt, später im Untercarbon von Ebersdorf in Sachsen, bei Waldenburg in Schlesien und im Mährischen Dachschiefer.

Ist nahe verwandt mit der Sph. Hœninghausi Brongn. (Taf. 52), namentlich der von Lindley (Fossil-Flora III, Taf. 204) abgebildeten Pflanze, unterscheidet sich aber durch die hin- und hergebogenen Spindeln und die zahlreichen Nerven.

Brongniart vergleicht die Art mit der Microlepia aculeata.

5. *Adiantites concinnus* Gœpp. Taf. I, Fig. 8.b, vergrössert 8. c, Taf. II, Fig. 17—21.

A. pinnulis breviter obovatis, in petiolum brevem decurrentibus, integerrimis, nervis numerosis, divergentibus, dichotomis, æqualibus.

Gœppert, Gattungen fossiler Pflanzen p. 226. Cyclopteris concinna Ung. genera plant. foss. p. 101. Sphenopteris adiantoides, Lindl. und Hutton, Foss. Flora II, p. 91. Taf. 115. Schimper, Paléont. végét. I, p. 401.

Es sind mir zwar nur einzelne Fiederchen aus dem Robert Thal zugekommen, doch stimmen diese so wohl mit der von Lindley abgebildeten Art überein, dass mir die Bestimmung gesichert scheint. Das Fig. 19 (zweimal vergrössert Fig. 20) abgebildete Blättchen hat eine Breite von 9 und eine Länge von 11 Mm., ist vorn ganz stumpf zugerundet, gegen den Grund aber verschmälert. Es ist von sehr zahlreichen, daher

dicht beisammen stehenden und gablig getheilten Längsnerven durchzogen, die alle von gleicher Grösse sind. Aehnlich, nur kleiner ist das Taf. I, Fig. 8. b. (dreimal vergrössert Fig. 8. c.) dargestellte Blatt. Etwas schmäler ist Fig. 17 (vergrössert Fig. 18). Es ist 5 Mm. breit bei 11 Mm. Länge; es ist verkehrt eiförmig und gegen den Grund verschmälert und hat dieselbe Nervatur. Auch Fig. 21 gehört sehr wahrscheinlich zu dieser Art, obwohl das Blättchen am Grunde vielmehr keilförmig versmälert ist. Es ist wahrscheinlich ein Endblatt der Fieder.

Bei dem schönen, von LINDLEY aus den Kohlen von Jarrow in England abgebildeten Exemplar ist das Blatt dreifach gefiedert, die dünne, lange Hauptspindel ist hin- und hergebogen, die secundären Spindeln laufen in fast rechten Winkeln aus und sind weit auseinander stehend, lang und dünn. An ihnen sind die alternierenden Fiedern befestigt, welche die kurz gestielten Fiederchen tragen, die zu 3 bis 7 an der dünnen Spindel befestigt sind.

Die Nervatur der Blätter ist wie bei Cyclopteris und weicht dadurch von den eigentlichen Sphenopteris-Arten ab. Schon LINDLEY hat an die Verwandschaft mit Adiantum erinnert und namentlich auf das A. concinnum Humb. u. B. aus Chile hingewiesen.

Die Cyclopteris tenuifolia GŒPP., Gatt. der foss. Pfl. p. 95. GEINITZ, Haynichen-Ebersdorf p. 42, Taf. II, 9) hat am Grund etwas stärker keilförmig verschmälerte Fiederchen, ist aber doch wohl nicht als Art zu trennen. Es wurde diese Form im Untercarbon von Sachsen und in der oberen Grauwacke von Landshut gefunden.

6. *Adiantites bellidulus m.* Taf. II, Fig. 12–16, zweimal vergrössert 12. b. und 16. c.

A. pinnulis oppositis, parvulis, oblongis, in petiolum decurrentibus, integerrimis, nervis nummerosis, divergentibus, dichotomis; rachibus dichotomis.

Im Kohlenschiefer des Robert Thales häufig.

Die Blättchen sind kleiner, namentlich viel schmäler als bei der vorigen Art. Sie haben 9—11 Mm. Länge, bei 3–4 Mm. Breite. Ihre grösste Breite ist meistens etwas oberhalb der Mitte; sie sind vorn ganz stumpf zugerundet und gegen den Grund allmählig verschmälert. Sie sind von zahlreichen, gablig getheilten Längsnerven durchzogen. Fig. 16 zeigt uns, dass sie paarweise zu einem gefiederten Blatt vereinigt sind und Fig. 13 und 15, dass die Spindel gablig getheilt ist.

Fig. 16. b. (vergrössert 16. c.) weicht durch die breitere Blattfläche und den längeren Blattstiel ab, dürfte aber doch zur selben Art gehören. Steht dem Adiantites oblongifolius GŒPP. (Farn p. 327, Taf. XXI, 4, 5) von Charlottenbrunn in Schlesien sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die gegenständigen Fiederchen.

Aehnlich ist auch die Sphenopteris obovata LINDL. (Foss. Flor. II, Taf. 109); die Fiederchen haben dieselbe Form und Nervation, sind aber bei dem Farn aus dem Newcastle Kohlenfeld nur 3 bis 4 Mm. lang und nur etwa 1 Mm. breit, daher viel kleiner. Die Sph. nervosa BRONGN. (Taf. 56, Fig. 2a) hat theilweise gelappte Fiederchen, die am Grund weniger verschmälert sind und stärker vortretende Nerven haben.

7. *Staphylopteris spec?* Taf. V, Fig. 26, vergrössert 26 b.

Die Fig. 26 dargestellten Gebilde sehen fast aus wie ein Blümchen. Sehr ähnliche hat L. Lesquereux als Staphylopteris beschrieben und abgebildet (cf. Geol. Survey of Illinois IV, 1870, p. 406. Taf. XIV, Fig. 7); er hält sie für die Fruchtstände eines Farnkrautes. Vielleicht sind es die in sternförmig gestellte Lappen zertheilten Indusia eines Farn, der mit Sphæropteris verwandt zu sein scheint (vgl. STUR, Kulm-Flora p. 50). Bei der Spitzberger Art sind 4 bis 6 länglich ovale, $2^{1}/_{2}$—3 Mm. lange Blättchen in einen Kreis gestellt; sie sind vorn nicht zugespitzt wie bei St. asteroides Lesq. Bei dem vierlappigen fehlen vielleicht zwei Lappen, so dass das Indusium als 6 lappig anzunehmen wäre. Es könnten aber auch die Antheren einer Conifere (von Cordaites?) sein.

II. SELAGINES.

Lycopodiaceæ.

8. *Lycopodites filiformis m.* Taf. III, Fig. 23. 24, viermal vergrössert Fig. 25.

L. ramulis filiformibus, tenuissimis, foliis minutis, lanceolatis, appressis.

Es sind sehr zarte dünne Zweiglein mit sehr kurzen, dicht angedrückten Blättern, so dass sie die Achse ganz bedecken. Die Blätter sind lanzettlich, vorn zugespitzt, ohne deutlichen Mittelnerv.

Lepidodendreæ.

9. *Lepidodendron Sternbergi* BRONGN. Taf. III, Fig. 1—20. Taf. IV, Fig. 3, 4. Taf. V, Fig. 2 b, 5 c.

L. cicatricibus rhomboideis, subobovatis, extremitate plus minus productis, acutis, pulvinulo subobovato, inferne acute producto, medio sulcatis; foliis longiusculis, lineari-lanceolatis, apice acutis; strobilis longis, cylindricis, bracteis e basi horizontali sporangiophora lanceolatis.

BRONGNIART, Prodrom. p. 85. STERNBERG, Flora der Vorwelt I. fasc. 2, p. 31. Taf. XVI, Fig. 3, 4 u. 5. SCHIMPER, Paléont. végét. p. 19. Taf. LVIII, LIX, 2. LINDL. and HUTTON, Taf. 4.

Lepidodendron elegans BRONGN., hist. des végét. foss. II, Taf. XIV. LINDLEY et HUTTON, Foss. Fl. II, p. 118. Taf. 118.

Lepidod. gracile BRONGN. l. c. Taf. XV.

Lepidostrobus variabilis LINDL. l. c. Taf. 10. SCHIMPER, Paléont. végét. p. 61 (die Fruchtzapfen).

Reste von Lepidodendron sind in den Kohlenschiefern des Robert Thales häufig; meistens sind es junge Zweige, doch kommen auch Zapfen und lose Blätter vor. Von alten Stämmen sind noch keine Rinden gefunden worden, daher keine Stücke mit grossen Blattnarben und Wülsten vorliegen. Die meisten Stücke gehören zu Lepido-

dendon Sternbergi BRONGN. Die Fruchtzapfen stimmen völlig mit den schönen Zapfen überein, welche SCHIMPER (Taf. LVIII) abgebildet hat, und von denen einer an dem beblätterten Zweige befestigt, der bei grossen Aesten des Lep. Sternbergi sich findet. Auch bei dem grossen, vielfach verzweigten Exemplar, das BRONGNIART als Lepidod. elegans (Taf. XIV, Fig. 2) abgebildet hat, sehen wir diese Zapfen bei den Zweigen. Da auch in Spitzbergen Zapfen, Zweige und Blätter derselben Art beisammen liegen ist nicht an der Zusammengehörigkeit dieser Zweige und Zapfen zu zweifeln, daher es ganz unnatürlich ist die Zapfen unter einem besonderen Namen (Lepidostrobus) aufzuführen.

Die Zapfen von Spitzbergen haben einen Durchmesser von 16 Mm. Taf. III, Fig. 9. hat eine Länge von 70 Mm., ist aber an beiden Enden abgebrochen, war daher im Leben ohne Zweifel viel länger, dasselbe ist der Fall bei Fig. 10 und Fig. 8. Dieser letztere Zapfen hat noch den mit kurzen Blättern besetzten Stiel. Die unverletzten Zapfen hatten wahrscheinlich, wie bei den von SCHIMPER dargestellten Exemplaren, eine Länge von 9 bis 10 Cm. Es waren diese Zapfen cylindrisch, am Grund und Spitze stumpf abgerundet. Ihre Achse hatte eine Dicke von 1—2 Mm. und ist da, wo die Deckblätter abgefallen sind, mit kleinen spiralförmig gestellten Narben dicht besetzt. Die horizontal auslaufenden Deckblätter tragen am Grund die Sporangien. Es haben diese eine Länge von 5—6 Mm. bei einer Breite von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Mm. und sind aussen stumpf zugerundet oder fast gestutzt. Das Deckblatt, welches vom Sporangium fast ganz bedeckt ist, läuft, soweit dieses reicht, horizontal, dann aber biegt es sich in schiefem Winkel nach oben und legt sich an die Seiten der Zapfen an. Dieser freie Theil des Deckblattes läuft in eine schmale Spitze aus. Zuweilen ist diese freie äussere Partie der Deckblätter abgefallen und dann sehen wir nur die fest aneinander schliessenden Sporangien (Taf. III, Fig. 18 und Fig. 19).

Die Sporangien sind hier und da gekörnt, welche hervortretenden runden Körperchen wahrscheinlich von den Sporen herrühren, doch sind sie zur näheren Untersuchung zu undeutlich.

Bei Fig. 13 haben wir den Durchschnitt eines Zapfens. Zahlreiche Deckblätter sind um eine centrale Achse herum gestellt. Die Sporangien sind stark zusammengedrückt und undeutlich; die freie Partie der Deckblätter hat eine Länge von 4—5 Mm. und eine Breite von $1^1/_2$ Mm.; sie läuft vorn in eine Spitze aus und ist von einem Mittelnerv durchzogen.

Die dicksten Stammstücke, die uns von Spitzbergen zugekommen sind, sind auf Taf. III, Fig. 1 und 2 und Taf, IV, Fig. 4 abgebildet. Die letztere Figur zeigt uns ein ziemlich langes, 25 Mm. dickes Stammstück, dem die äussere Rinde fehlt; die Narben sind elliptisch, 10—11 Mm. lang und $1^1/_2$—2 Mm. breit. Von demselben läuft ein dünner Zweig aus. Bei Taf. III, Fig. 2 haben wir die innere Rinde, bei Fig. 1 die äussere, bei welcher die Blattwülste theilweise erhalten sind. Es haben dieselben eine Länge von 6 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Sie sind oberhalb der Mitte am breitesten, daher schwach verkehrt eiförmig elliptisch, an beiden Enden zugespitzt, über die Mitte mit einer Längfurche. Das Schildchen ist nicht zu sehen.

Es stimmt dieses Aststück überein mit den von SCHIMPER Taf. LVIII, Fig. 3 und Taf. LIV, Fig. 2 und LINDLEY Taf. 4 abgebildeten Zweigen, wie mit den von BRONGNIART als Lep. elegans dargestellten (Vegét. foss. II, Taf. 14).

Bei anderen dicken Aststücken ist die Rinde abgefallen (Taf. III, Fig. 3 u. 4) und es sind nur die Stellen als kleine Vertiefungen bezeichnet, wo die Gefässbündel durchgegangen sind. Die Längsfurchen die bei Fig. 3 auftreten, geben dem Stück ein Sigillariaartiges Aussehen; die Stellung der Gefässbündelnarben zeigt aber, dass wir es hier mit keiner Sigillaria zu thun haben. Ganz ähnliche Stammstücke haben wir bei Lepidod. Veltheimianum (cf. Meine Flora der Bären Insel, Taf. VIII, 7). Jüngere Zweige stellen Taf. III, Fig. 5—7 und 14—20, Taf. IV, 3 dar. Bei den meisten sind die Blätter abgefallen und ihre Narben geblieben, welche mehr oder weniger deutlich hervortreten. Bei Fig. 20 haben sie dieselbe Form, wie beim dicken Ast Fig. 1, sie sind aber viel kleiner; ein schwarzer Punkt unterhalb der Spitze bezeichnet das Schildchen (Fig. 20. b. vergrössert). Fig. 11 giebt ein Stück eines beblätterten Zweiges. Die Blätter stehen sehr dicht beisammen, sind stark nach vorn gerichtet, etwas gekrümmt und vorn zugespitzt; dünnere beblätterte Zweige haben wir bei Fig. 15 u. 17. Nicht selten kommen losgetrennte Blätter vor (Fig. 16, 16 b). Taf. V, Fig. 2 b, 5 c. Sie sind linienförmiglanecttlich, nach vorn allmälig in eine dünne Spitze auslaufend. Sie sind 25—32 Mm. lang und am Grunde 3 Mm. breit, flach, mit scharfem Mittelnerv.

Diese Blätter, wie Rindenstücke stimmen wohl mit denjenigen überein, die SCHIMPER als Lepidod. Sternbergi, BRONGNIART als L. elegans beschrieben hat und müssen daher mit dem Zapfen zusammengehören. Verschieden dagegen ist Lepidod. dichotomum Sternb. und zwar auch Taf. I (Versuch einer Flora der Vorwelt), die SCHIMPER zu L. Sternbergi zieht, indem die Form der Blattwülste der jungen Zweige sehr abweicht; ebenso ist auch verschieden das L. dichotomum, das GEINITZ in den Steinkohlen von Sachsen abgebildet hat, bei welcher Art die Zapfenschuppen viel grösser sind.

Den Fruchtzapfen hat LINDLEY zuerst als Lepidostrobus variabilis abgebildet (Foss. Flora I. Taf. 10, Fig. 1), viel grösser ist aber der Zapfen, den GEINITZ unter demselben Namen beschreibt und zu Lepidodendron rimosum Sternb. zieht, während SCHIMPER ihn als Lepidostrobus Geinitzii bezeichnet. Dass die kleinen Zapfen, die wir oben besprochen haben, keineswegs unentwickelte, sondern ausgereifte Zapfen sind, scheint mir der Umstand zu zeigen, dass die Sporangien eine feste, derbe Wandung besessen haben müssen, da sie ihre Form so gut bewahrt haben und sehr scharf abgesetzt sind.

10. *Lepidodendron* Spec. Taf. III, Fig. 22.

Fig. 22 und 22. b stellen Zapfenschuppen (das Sporangium mit Deckblatt) dar, welche in der Form zwar ganz mit denen der vorigen Art übereinstimmen, aber viel grösser sind und im Verhältniss zum Sporangium längere Deckblätter besitzen. Das Sporangium hat eine Länge von 10 Mm. und eine Breite von 4 Mm., der freie, nach oben gerichtete Theil des Deckblattes ist 14 Mm. lang und 2 Mm. breit, von einem scharfen Mittelnerv durchzogen, flach und nach vorn allmälig in eine Spitze auslaufend. Das Sporangium hat eine ziemlich dicke Kohlenrinde gebildet.

Es hat der freie Theil des Deckblattes dieselbe Länge und Breite wie bei Lepidostrobus Geinitzii SCHIMP. (L. variabilis GEIN.), der wahrscheinlich zu Lepidodendron rimosum Sternb. gehört, aber das Sporangium ist viel kürzer, indem es bei L. Geinitzii 15 Mm. Länge hat. Es gehören diese Fruchtblätter daher doch wohl zu einer anderen Art, die aber jetzt noch nicht festgestellt werden kann.

11. *Lepidodendron selaginoides Sternb.* Taf. III, Fig. 21.

L. ramulis tenuibus, foliis dense confertis, erectis, subulatis.

STERNBERG, Versuch einer Flora der Vorwelt I, Taf. XVI, 3. XVII, 1. LINDLEY Foss. Flora I, p. 39, Taf. 12. II, p. 85, Taf. 113. SCHIMPER, Paléont. II, p. 30.

Es wurden nur junge beblätterte Zweige gefunden, welche aber wohl zu den Abbildungen von STERNBERG (namentlich Taf. XVII, 1) und LINDLEY stimmen. Die sehr schmalen, vorn fein zugespitzten Blätter stehen in grosser Zahl beisammen und sind steil nach vorn gerichtet. Sie sind kleiner, namentlich schmäler als die Blätter der äussersten Zweige von L. Sternbergi und mehr an die Zweige angedrückt.

12. *Lepidophyllum caricinum m.* Taf. III, Fig. 26.

L. foliis linearibus, 3—5 Mm. latis, uninerviis, apicem versus angustatis.

Die beiden zusammenliegenden Blattstücke, welche Taf. III, Fig. 26 abgebildet sind, waren wahrscheinlich von beträchtlicher Länge; sie sind an beiden Enden abgebrochen, der erhaltene Theil ist 42 Mm. lang. Sie haben eine Breite von 5 Mm., sind ganz parallelseitig, flach, glatt glänzend und mit Einem scharfen Mittelnerv versehen, dagegen fehlen die seitlichen Nerven.

Es stimmen diese Blätter mit dem L. caricinum der Anthrazitschiefer des Wallis und Savoyens überein. Vgl. HEER Flora fossilis Helvetiæ. Taf. XVII. Fig. 1—4.

Wahrscheinlich gehört hierher auch das linienförmige, 5 Mm. breite Blatt, das auf Taf. LVIII, Fig. 3 der Paléont. végét. von SCHIMPER neben den Zweigen von Lepidodendron Sternbergi abgebildet ist.

Ob diese Blätter zu Lepidodendron oder zu Sigillaria gehören, ist gegenwärtig nicht zu entscheiden.

13. *Stigmaria Lindleyana m.* Taf. IV. Fig. 1 u. 2.

St. cortice rugoso, sulcis longitudinalibus undulatis, sub quaque cicatrice contractis instructo; foliis subterraneis elongatis, basin versus sensim attenuatis, sulcatis.

Stigmaria ficoides LINDL. and HUTTON, Foss. Flora I, p. 93, Taf. XXXVI. RŒHL, Palæontograph. XVIII. Taf. XXV.

In einer Schicht von glänzend schwarzer Farbe, die aber stark zerdrückt und verworren ist, sind Reste von Stigmarien häufig. Sie sind aber meist der Art zerdrückt, dass die Form der Stämme nicht mehr zu bestimmen ist. Das beste Stück habe auf Taf. IV, Fig. 1 dargestellt. Es hat eine Länge von 24 Cm. und war über

4 Cm. dick. Die Narben sind durch den Druck aus der regelmässigen Ordnung gerückt. Sie haben einen Durchmesser von 3—5 Mm. Die meisten sind kreisrund, scharf abgesetzt und haben eine kleine centrale Warze. Die Zwischenräume zwischen den Warzen sind von tiefen wellenförmigen Furchen durchzogen, welche die Narben umfassen, also wie bei Stigmaria undulata Gœpp.

Die von den Narben auslaufenden Niederblätter (auch als Wurzelzasern gedeutet) sind grösstentheils zerstört. Sie sind flach gedrückt, variiren in der Breite von 4 bis 8 Mm. Breiter sind die Fig. 2 dargestellten Niederblätter, indem sie bis 11 Mm. Breite erreichen und dabei von sehr beträchtlicher Länge gewesen sein müssen. Alle diese Niederblätter sind dadurch ausgezeichnet, dass sie gegen die Basis zu schmäler werden und stark hervortretende Streifen haben. Die Niederblätter der Stigmaria von Klaas Billen Bai (cf. Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone, Taf. I und II) sind am Grund nicht verschmälert, sondern gegentheils etwas verbreitert oder walzenförmig und verengen sich erst an den Anheftungsstellen. Dasselbe sehen wir bei den Stigmarien, die Sternberg (Flora der Vorwelt I, Taf. XII) und Schimper (Paléont. végét. Taf. LXIX, Fig. 7) abgebildet haben. Dagegen haben die Stigmarien bei Lindley (Foss. Flora I, Taf. 32, 33 und namentlich 36) gegen den Grund zu verschmälerte Niederblätter, wie bei der Spitzberger Pflanze und gehören daher wohl zur selben Art. Dasselbe gilt von der grossen Stigmaria, die Rœhl (l. c. Taf. XXV) abgebildet hat.

Es kommen in dem Kohlenschiefer des Robert Thales noch viel kleinere Stigmaria-Warzen vor, doch sind sie zur Bestimmung zu unvollständig erhalten.

III. CALAMARIÆ.

14. *Sphenophyllum longifolium* Germ. Taf. II, Fig. 22, zweimal vergrössert 22. b.

Sph. foliis magnis, 2, 3—4 Cm. longis, elongato-cuneatis, apice lobatis, nervis compluribus dichotomis.

Geinitz, Steinkohlenfl. von Sachsen p. 13, Taf. XX, 15—17. Cœmans et Kix, Monograph. p. 17, Taf. I, 4, 4 A. Schimper, Paléont. végét. I, p. 340.

Sphenophyllites longifolius, Germar Versteinerungen, p. 17, Taf. VII, 2.

Von dieser im Steinkohlengebirg von Wettin und Lobejun, von Zwickau, Westphalen und Saarbrücken, und im Kohlenbecken von Mons verbreiteten Art sind nur ein paar Blätter in Spitzbergen gefunden worden. Das Blatt Fig. 22 ist keilförmig, 28 Mm. lang und vorn 10 Mm. breit, gegen den Grund zu ganz allmälig verschmälert, vorn in mehrere kurze, vorn stumpf zugerundete Lappen gespalten. Es ist von zahlreichen und dicht stehenden Längsnerven durchzogen, welche gablig getheilt sind (Fig. 22. b. zweimal vergrössert).

Es hat dies Blatt dieselbe Form und Grösse, wie die von Geinitz (Taf. XX, Fig. 16) abgebildeten Blätter und ist wie diese nicht zweispaltig, sondern vorn nur schwach gelappt. Die Nerven sind etwas feiner als bei den Blättern der sächsischen Kohlen.

15. *Sphenophyllum bifidum m.* Taf. II, Fig. 23, vergrössert 24.

Sph. foliis parvulis, in petiolum attenuatis, fissis, lobis elongato-oblongis, nervis dichotomis.

Es liegen zwei Blättchen beisammen, die wahrscheinlich mit mehreren anderen in einen Wirtel gestellt waren. Sie sind klein, indem sie nur 1 Cm. Länge haben. Jedes Blatt ist zunächst bis auf den Stiel hinab in zwei Lappen gespalten, von denen der Eine ganz, der andere aber wieder in zwei Lappen getheilt ist. Diese Lappen sind, länglich, vorn stumpf zugerundet und von mehreren, gablig getheilten Längsnerven durchzogen.

Da die Achse, an welcher die Blätter befestigt waren, verloren gegangen, ist nicht sicher ob sie wirklich in einem Wirtel gestanden haben und daher nicht mit völliger Sicherheit zu bestimmen, ob sie zu Sphenophyllum gehören.

16. *Sphenophyllum subtile m.* Taf. II, Fig. 25, vergrössert 26.

Sph. foliis minutis, 5 Mm. longis, cuneatis, angustis.

Zahlreiche kleine Blättchen stehen um eine Achse herum, an der sie wahrscheinlich in zwei Wirteln befestigt waren, doch sind sie von der Achse losgetrennt. Sie sind sehr klein, indem sie nur 5 Mm. Länge und auch vorn nur $^1/_2$ Mm. Breite haben. Gegen den Grund zu sind sie allmälig verschmälert. Mit der Loupe gewahrt man einige sich gabelig theilende Längsnerven. Vorn sind sie gestutzt, scheinen aber nicht gezahnt zu sein.

II. PHANEROGAMÆ. GYMNOSPERMÆ.

CONIFERÆ.

I. NŒGGERATHIEÆ.

Lange, bandförmige, von zahlreichen Längsnerven durchzogene Blätter sind im Steinkohlengebirg aller Länder häufig und finden sich auch in Spitzbergen in nicht geringer Zahl. Bei den einen stehen diese Blätter spiralig um den Stengel, sie sind fast parallelseitig und haben ungleich starke Längsnerven; man bildete aus ihnen die Gattung *Cordaites*; bei anderen sind die Blätter in zwei Zeilen gestellt, am Grund keilförmig verschmälert und von gleichstarken Längsnerven durchzogen; diese nannte man Nœggerathia und schrieb dieser Gattung gefiederte Blätter zu. Da aber die Blätter querlaufende Ansätze haben (so wenigstens bei der Hauptart, der N. foliosa) haben wir diese sogenannten gefiederten Blätter wohl eher als beblätterte Zweige zu betrachten, wie dies Prof. Weiss näher begründet hat (cf. Fossile Flora des Saar-Rheingebietes p. 193). Die Arten mit entschieden gefiederten Blättern (deren Fiedern an zwei Seiten der Spindel befestigt und deren Blattflächen in einer Ebene liegen), gehören wahrscheinlich zu den Farn. Von Nœggerathia sind aber nicht nur diese Arten auszuscheiden, sondern auch die Arten mit schmalen parallelseitigen Blättern. Diese nähern

sich in der Blattform den Cordaites-Arten dermassen, dass neuerdings Prof. Weiss sie dieser Gattung einverleibt hat (l. c. S. 199). Anderseits aber stimmen sie in den gleichstarken Längsnerven mit Næggerathia überein. Da in Spitzbergen bei Blättern mit gleichstarken Längsnerven geschnabelte Früchte vorkommen, haben wir sie mit diesen zu der Gattung Rhynchogonium vereinigt. Ob die breiten Formen, welche Gœppert als Næggerathia palmæformis beschrieben hat, auch zu dieser Gattung zu bringen sind, kann gegenwärtig noch nicht entschieden werden, daher wir sie, Prof. Weiss folgend, einstweilen zu Cordaites stellen.

Wir können demnach die erwähnten drei Gattungen in folgender Weise unterscheiden:

1. *Næggerathia* mit zweizeilig geordneten Blättern, die am Grunde keilförmig verschmälert sind und zahlreiche gleichstarke Längsnerven haben, die strahlenförmig aus einander laufen.

2. *Rhynchogonium* mit spiralförmig gestellten (?) Blättern, die parallelseitig, am Grunde nicht oder nur wenig verschmälert, mit zahlreichen gleichstarken Längsnerven, die parallel verlaufen und mit geschnabelten, im Schnabel gerippten Früchten.

3. *Cordaites* mit spiralig gestellten Blättern, die parallelseitig, am Grunde nur wenig verschmälert, mit ungleichstarken, parallelen Längsnerven.

Aus einem prachtvollen, in den Steinkohlen von Saarbrücken entdeckten Exemplar der Cordaites microstachys Gold., das Prof. Weiss abgebildet hat (l. c. p. 195), ersehen wir, dass bei Cordaites aus den Blattachseln dünne Blüthenspindeln entspringen, an welchen kleine ovale Blüthenkätzchen sitzen, welche wahrscheinlich die männlichen Blüthen enthalten. Sie bestehen aus kleinen, ziegeldachig übereinander liegenden Schuppen, welche wohl die Deckblätter darstellen. Ganz ähnliche Kätzchen hat man schon früher vereinzelt gefunden und sie für männliche Blüthen von Næggerathia gehalten, zu welcher Gattung sie auch theilweise gehören mögen. Es stehen diese Aehrchen oder Kätzchen in der Achsel eines schmalen Deckblattes.

Die Früchte von Næggerathia und Cordaites sind unter Rhabdocarpus und Cardiocarpus zu suchen, und schon längst hat man versucht einzelne Arten mit den Blättern zu combiniren. Unter Rhabdocarpus begreift man eine grosse Zahl gestreifter oder gefurchter einsamiger Früchte. Dass diese Früchte in Aehren standen, sehen wir aus dem von Prof. Germar in Wettin entdeckten und von Gœppert (Permische Formation Taf. LIV, Fig. 14) abgebildeten Fruchtstand, wie aus dem Rhabdocarpus, den Prof. Weiss auf S. 195, Fig. 5 seines Werkes dargestellt hat. Man hat zwar bis jetzt noch nirgends diese Früchte mit den Blättern an den Pflanzen befestigt gefunden, das häufige Vorkommen von solchen Früchten und Blättern auf denselben Steinplatten macht aber ihre Zusammengehörigkeit sehr wahrscheinlich. Darnach hatten die *Næggerathieen*, von zahlreichen Längsnerven durchzogene, lederartige Blätter, in den Blattachseln stehende männliche Blüthen, die in kleinen, von ziegeldachig übereinander liegenden Deckblättern gebildeten Kätzchen beisammen standen und in Aehren stehende, von Deckblättern gestützte, einsamige Früchte, die aus einer äusseren, wahrscheinlich fleischigen, und einer inneren harten (nussartigen) Partie bestanden.

Hierher gehören wahrscheinlich die Blüthen und Fruchtstände, welche man unter dem Namen Antholithes Pitcairniæ und A. Favrei (HEER, Urwelt der Schweiz Fig. 15) veröffentlicht hat. Wir haben hier auch schmale Deckblätter, in deren Achsel rundliche Gebilde sitzen, die freilich durch die zurückgekrümmten Lappen sich auszeichnen.

Ueber die systematische Stellung der Nœggerathieen sind die Ansichten immer noch getheilt. Wenn die Rhabdocarpus wirklich zu denselben gehören, werden die Cryptogamen ausgeschlossen und es können nur die Gymnospermen und Monocotyledonen in Betracht kommen. Für letztere spricht die Nervatur der Blätter, doch sind diese nicht scheidenförmig in den Stengel eingefügt, sondern scheinen am Grund eingelenkt gewesen zu sein, was bei den Monocotyledonen nicht vorkommt. Es sind die abgefallenen Blätter am Grund scharf abgeschnitten, und wir bemerken an den entblätterterten Stengeln Quernarben, an welchen die Blätter befestigt waren. Gegen die Monocotyledonen spricht auch der innere Bau des Stammes, der von CORDA wenigstens theilweise ermittelt wurde (cf. Beiträge zur Flora der Vorwelt, p. 45). Der Stamm hat nämlich einen deutlich abgegrenzten Mark und Holzkörper.

Unter den Gymnospermen sind es die Cycadeen, denen die Nœggerathieen öfter zugesellt wurden, dagegen aber sprechen die unzweifelhaft einfachen Blätter von Cordaites, so dass nur die Coniferen übrig bleiben, welche in der That die meisten Ansprüche auf dieselben haben dürften. Lederartige Blätter mit zahlreichen Längsnerven finden wir auch bei ihnen, so unter den lebenden bei Podocarpus (Gruppe von Nageia), bei Ginkgo, Araucaria, Dammara und Welwitschia, und unter den Fossilen bei Albertia, Ullmannia und Torellia. Die Nervatur der Blätter schliesst sie daher keineswegs von den Coniferen aus. Dazu kommen die Früchte, welche am meisten mit denen der Coniferen übereinstimmen. Es hat Dr. HOOKER*) schon vor 20 Jahren darauf hingewiesen, dass die Rhabdocarpus die meiste Aehnlichkeit mit den Früchten von Ginkgo haben. Er hat eine Art abgebildet, die zu Rh. clavatus Stb. zu gehören scheint. Eine mittlere Höhlung, welche wahrscheinlich vom Samen eingenommen wird, ist von einem doppelten Integumentum umgeben. Das äussere besteht aus grossen, im Querschnitt sechseckigen Zellen und bildete wahrscheinlich, der fleischigen Partie der Ginkgofrucht entsprechend, eine fleischige Hülle. Das zweite innere Integument besteht aus einem viel dichteren Gewebe und bildet den eigentlichen Körper der Frucht; es hat eine Dicke von 1 Lin. bis $^{1}/_{4}$ Zoll; scheint aus Parenchym zu bestehen mit auswärts gerichteten Zellen, die nach Innen zu kürzer und unregelmässiger werden; an der inneren Wand sind sie sehr kurz und klein und werden dann plötzlich länger, die Höhlung mit langen, schmalen Röhren umkleidend, unter welchen man einige Ring- und Spiralfaserzellen sieht. Das ganze Zellengewebe dieses Integumentes ist mit einem dunklen oder goldbraunen Inhalt ausgefüllt. Es zeigt uns dieses Gewebe allerdings nicht die starke Verholzung der Zellen, wie bei Ginkgo, immerhin haben wir in der fossilen Frucht auch ein festeres inneres Gewebe, das auch bei den Früchten von Spitzbergen eine starke Kohlenrinde bildet, während die wohl ursprünglich fleischige äussere Partie fast ganz verschwunden ist.

---

[1]) On the structure of certain Limestone Nodules enclosed of Bituminous Coal, with a description of some Trigonocarpous contained in them. by Jos. Dalt. HOOKER and Edw. Will. BINNEY. 1854.

Wir dürfen daher wohl sagen, dass wir bei Rhynchogonium, ähnlich wie bei Ginkgo, eine äussere fleischige und eine innere feste Samenhülle haben.

In der Grösse und in der Nervation der Blätter, und auch in der Art ihrer Spaltung, erinnert Cordaites am meisten an Welwitschia. Verlängern wir bei dieser den Stamm und vermehren wir die Zahl der zu einem Schopf zusammengestellten grossen Blätter, werden wir eine Pflanze von der Tracht der Cordaites erhalten.

Ueber den inneren Bau des Stammes kennen wir nur die Angaben von CORDA über Cordaites, welche zeigen, dass der Holzkörper ähnlich wie bei den Coniferen aus gleichartigen, fest aneinander schliessenden Röhren besteht, während aber diese bei den Coniferen aus Tupfelröhren gebildet, sind es bei Cordaites Treppengefässe, auch fehlen die Markstrahlen, daher der Bau des Holzes allerdings von dem der Coniferen bedeutend abweicht, noch mehr aber von dem der Monocotyledonen und Dicotyledonen, so dass es dieser Gruppe eigenthümlich zu sein scheint.

Aus den vorliegenden Thatsachen schliessen wir, dass die Nœggerathieen eine eigenthümliche, der Steinkohlenzeit angehörende Familie bilden, welche zur Ordnung der Coniferen gehört. Sie dürfte den Uebergang zu den Cycadeen vermitteln, und Ginkgo und Phyllocladus, vielleicht auch Welwitschia sind wohl die Anknüpfungspunkte dieser Steinkohlenpflanzen an die jetzige Schöpfung.

Die Gattung Nœggerathia, wie wir sie mit Prof. WEISS auffassen, ist in Spitzbergen nicht gefunden worden, alle Arten der Familie gehören zu Rhynchogonium und Cordaites.

1. Rhynchogonium m.

Folia linearia, lateribus parallela, nervis numerosis, parallelis, æqualibus, simplicibus.

Flores spicati. Fructus globosi, ovati vel oblongi, bracteis elongatis suffulti, drupacei, putamine apice rostrato.

Dass die Früchte in der Achsel von langen, schmalen, von Längsnerven durchzogenen Deckblättern sitzen, geht aus den auf Taf. V, Fig. 3, 4 u. 9 dargestellten Stücken hervor, und dass die bei den Früchten liegenden Blätter zu derselben Pflanze gehören ist wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich. Diese Blätter gehören zu den sogenannten unächten Nœggerathien, von denen wir diejenigen, zu denen mit grosser Wahrscheinlichkeit die geschnabelten Früchte gehören, unter Rhynchogonium vereinigen. Dass diese Früchte in einer Aehre standen (und somit auch die Blüthen) ist sehr wahrscheinlich, da die Rhabdocarpus-Früchte, wie wir früher gesehen haben, stiellos an einer Längsachse standen. Es wird dieser Fruchtstand auch dadurch bestätigt, dass die Spitzberger Früchte meistens zu mehreren nahe beisammen liegen.

Die Spitzberger Früchte haben einen scharf gerippten Schnabel und bilden dadurch eine besondere Gruppe, wahrscheinlich gehören aber alle Rhabdocarpus-Arten mit geschnabelter Frucht, also Rh. clavatus Sternb., Rh. caudatus Gœpp. und Rh. spathulatus Gœpp. zu Rhynchogonium, wogegen die mit ungeschnabelten, oben zugerun-

deten oder doch nur mit kurzer Spitze versehenen Rhabdocarpen auf Cordaites und Nœggerathia sich vertheilen dürften.

Ich war anfangs geneigt, sämmtliche unter Rhynchogonium aufgeführten Früchte zu einer Art zu vereinigen und die Verschiedenheit in Grösse und Form von ihrer verschiedenen Stellung in der Achre abzuleiten. Dieselbe ist aber so bedeutend, dass es doch zweckmässiger erscheint sie auseinander zu halten. Es kann erst ein reicheres Material über diese Frage endgiltig entscheiden.

17. *Rhynchogonium crassirostre m.* Taf. V, Fig. 3, 4.

Rh. foliis anguste linearibus. mill. 4—6 latis; fructibus globosis, apice in rostrum crassum attenuatis.

Der Fruchtkörper ist kugelig, wie bei Rh. globosum, hat aber einen längeren, dickeren Schnabel. Bei Fig. 3 ist der Schnabel scharf abgesetzt, ziemlich lang, von zwei Furchen durchzogen (im Abdruck). An demselben tritt die fleischige Hülle deutlich hervor. Das schmale Blatt, das von dort ausgeht, ist ein Deckblatt, in dessen Achsel die Frucht steht (Fig. 3. b.). Es ist dasselbe bedeutend schmäler als bei Rh. costatum (Fig. 9.) Neben der Frucht liegt das linienförmige, 5 Mm. breite Blatt, das von zahlreichen, feinen Längsnerven durchzogen ist. Bei Fig. 4. a. haben wir dieselbe Frucht mit kugeligem, durch eine scharfe Querlinie von dem Schnabel getrennten Fruchtkörper und einem sehr dicken, mit drei Furchen versehenen Schnabel. Auch hier steht die Frucht in der Achsel eines Deckblattes (Fig. 4. b.), das 2 Mm. breit, und fein gestreift ist. Unmittelbar daneben liegen Blattreste, von denen einer 4, zwei aber 6 Mm. Breite haben (Fig. 4. c.). Schmälere Stücke liegen bei denselben. Es sind diese Blätter parallelseitig und von gleichstarken feinen Streifen dicht durchzogen. Sie scheinen eine beträchtliche Länge gehabt zu haben. Ein 6 Cm. langes Blattstück ist an beiden, abgebrochenen Enden von gleicher Breite.

Bei Fig. 4. d. sind die Früchte von derselben Grösse, aber der Fruchtkörper ist weniger kugelig. Es liegen zwei Früchte beisammen. Fig. 4. e. ist stark gewölbt, 4. f. vertieft, und daher im Abdruck zu sehen. Dieser zeigt drei Furchen im Schnabel, 4. e. dagegen nur eine Mittelkante. Die Frucht hatte daher, wie bei Rh. costatum, auf einer Seite 3, auf der anderen aber nur eine Längsrippe im Schnabel.

Da auf zwei Steinplatten (Fig. 3 u. 4) Früchte, Deckblätter und Blätter beisammen liegen, ist es sehr wahrscheinlich, dass sie zusammen gehören; darnach hatte unsere Pflanze kugelige, mit einem dicken, gerippten Schnabel versehene Früchte, welche in der Achsel eines langen schmalen Deckblattes sitzen und lange, 4—6 Mm. breite, linienförmige, feingestreifte Blätter.

18. *Rhynchogonium costatum m.* Taf. V, Fig. 6—11.

Rh. foliis linearibus, mill. 6—9 latis; fructibus ovatis, apice in rostrum argute costatum attenuatis.

Die Fig. 7 abgebildeten Früchte haben eine Länge von 21 Mm., bei einer Breite von 12 Mm. Sie sind eiförmig, am Grund stumpf zugerundet, vorn in einem ziemlich

langen Schnabel verschmälert. Der Fruchtkörper ist ziemlich stark gewölbt und glatt; nur mit der Loupe sieht man zahlreiche und dicht beisammenstehende parallele Längsstreifen. Der Schnabel ist ziemlich deutlich von dem Fruchtkörper abgesetzt. Eine bogenförmige Querlinie bezeichnet die Grenze (Fig. 6.) Es reicht bis dahin der grosse, die ganze Frucht ausfüllende Same. Der Schnabel hat drei scharf vortretende Rippen, die am Fruchtkörper sich verlieren. Eine Rippe ist in der Mitte, eine zu jeder Seite. Diese seitlichen Rippen sind zuweilen undeutlich, indem sie sich mit dem Rande vermischen. Im Abdruck erscheinen die Rippen als Längsfurchen. Bei ein paar Stücken bemerken wir nur Eine hervortretende Rippe (Fig. 8. a.). Es ist daher wahrscheinlich, dass die Frucht auf einer Seite 3, auf der anderen aber nur Eine Rippe hatte. Die Frucht war von einer lederartigen oder fleischigen, indessen dünnen Rinde umgeben. Die starke Kohlenrinde, wie die starken Schnabelrippen zeigen, dass die unter der weicheren Rinde liegende Partie holzig war, die Frucht war daher wahrscheinlich eine Steinfrucht.

Bei Fig. 9 steht der Abdruck einer solchen Frucht in der Achsel eines langen, schmalen, am Grund verbreiterten Deckblattes, das in der Mitte von einer Furche und an der Seite von Längsnerven durchzogen ist. Daneben liegen Fetzen eines 6 Mm. breiten, parallelseitigen Blattes, dass von zahlreichen, dicht beisammen stehenden, einfachen und gleichstarken Längsnerven durchzogen ist. Auch bei mehreren anderen Früchten dieser Art (so bei Fig. 7) liegen Bruchstücke desselben Blattes; etwas breiter sind die Fig. 10 und 11 abgebildeten Blätter, indem sie 7—9 Mm. Breite haben. Sie haben aber dieselben feinen und dicht stehenden Nerven.

Da öfter mehrere Früchte nahe beisammen auf demselben Steine liegen, standen wahrscheinlich mehrere in einer Aehre. Darnach hätte unsere Pflanze in der Achsel langer, schmaler Deckblätter sitzende, wahrscheinlich in Aehren stehende, geschnabelte Früchte und linienförmige, schmale, von vielen gleichstarken Längsnerven durchzogene Blätter gehabt.

In Form und Schnabelbildung ähnelt die Frucht dem Rhabdocarpus clavatus Sternb. Vers. I, Taf. VII, Fig. 14. a. b. Geinitz Sachs. Steink. S. 42. Taf. XXII, 12—14. Es fehlen aber diesem die Rippen des Schnabels. Der Rhabdoc. amygdalæformis Gœpp. und Berg hat zwar eine Mittelrippe, allein diese läuft über die ganze Frucht, während bei unserer Art nur über den Schnabel. Dasselbe gilt von Trigonocarpum olivæforme Lindl. (Foss. Flora III, Taf. 222, Fig. 1 und 3.)

19. *Rhynchogonium macilentum m.* Taf. V, Fig. 5.

Rh. fructibus ovato-lanceolatis, apice sensim in rostrum costatum attenuatis.

Die Früchte sind viel kleiner als bei voriger Art und allmäliger in den Schnabel verschmälert. Die Frucht hat eine Länge von 12 Mm. und eine Breite von 6 Mm. Sie ist am Grund stumpf zugerundet, auf der Oberseite gewölbt und glatt. Der Schnabel ist nicht abgesetzt und hat zwei Längskanten.

20. *Rhynchogonium globosum m.* Taf. V, Fig. 1, 2.

Rh. fructibus globosis, apice in rostrum breve costatum attenuatis.

Die Früchte sind ebenfalls viel kleiner, als bei Rh. costatum und mit Ausnahme des Schnabels kugelrund. Fig. 1 hat eine Länge von 9 Mm. und eine Breite von 8 Mm. und ist stark gewölbt. Der Schnabel ist kurz, aber vielleicht nicht ganz erhalten. Mehrere Rippen verlaufen von demselben weiter hinauf auf den Fruchtkörper als bei den vorigen Arten. Sie verlieren sich in der Mitte der Frucht. — Fig. 2 gehört ohne Zweifel auch hierher, obwohl die Rippen schwächer sind.

II. Cordaites Ung.

A. Nervi longitudinales inæquales.

21. *Cordaites borassifolius Sternb. sp.* Taf. V, Fig. 16, 17.

D. foliis magnis, mill. 20—45 latis, prælongis, marginibus subparallelis, basin versus sensim paulo angustioribus, nervis inæqualibus, parallelis, nervis interstitialibus 1—3 subtilissimis; epidermidis cellulis seriatis, parallelipedis.

Unger genera plant. p. 277. Geinitz Steink. Sachs. S. 41.

Flabellaria borassifolia Sternb. Fl. d. Vorw. I, p. 34, Taf. XVIII. Corda Beiträge zur Flora der Vorw. p. 44. Taf. XXIV. XXV.

Pycnophyllum borassifolium Brongn. Schimper Pal. vég. II, p. 190.

Breite, bandförmige Blattreste sind im Robertthal häufig, doch sind sie so stark zerstückelt, dass eine genauere Bestimmung derselben sehr schwierig ist. Nach der Nervation gehören manche derselben zur vorliegenden Art. Bei Fig. 17 war das Blatt 3 Cm. breit. Die meisten der scharf vortretenden Längsnerven sind 1 Mm. von einander entfernt, näher dem Rande stehende aber dichter beisammen. Je zwischen zwei stärkeren Nerven haben wir zartere Zwischennerven, deren stellenweise 3 zu zählen sind (Fig. 17. b. vergrössert).

Fig. 16 hat 38 Mm. Breite, auch hier haben wir zartere Zwischennerven, deren Zahl von 1 bis 3 wechselt (vergrössert Fig. 16. b.). Stellenweise sind sie verwischt. Bei Fig. 15. b. (vergrössert 15. c.) sind 1 bis 3 Zwischennerven zu sehen.

Hier und da sieht man feine Querstreifen, welche von der Oberhaut hergeleitet werden.

Der Cordaites borassifolius von Spitzbergen hat 1 bis 3 Zwischennerven, während dem Cordaites der böhmischen und deutschen Steinkohlen nur Ein Zwischennerv gegeben wird. Bei den Blättern der Anthrazitformation der Schweiz sehen wir auch meistens nur einen Zwischennerv, doch treten auch zuweilen 2 und selbst 3 auf, wie bei den Spitzberger Blättern, daher wir darauf keinen Art-Unterschied gründen können.

22. *Cordaites principalis Germ.* Taf. V, Fig. 12—15.

C. foliis magnis, marginibus subparallelis, basin versus paulo angustioribus, nervis inæqualibus parallelis, nervis primariis sæpius compositis, interstitialibus compluribus.

Geinitz Steink. Sachs. S. 41. Taf. XXI, Fig. 1—6. Gœppert Perm, p. 159. Taf. XXII, Fig. 6—9. Weiss Steink. des Saar-Rheingeb. p. 200.

Fabellaria principalis. Germ. Wett. u. Lob. S. 56. Taf. XXIII.

Pycnophyllum principale, Schimper Pal. vég. II, S. 191.

Die Längsstreifen sind fast gleich stark und etwas dichter beisammen stehend als bei voriger Art. Oefter sind mehrere dieser Längsnerven so dicht zusammengestellt, dass sie scheinbar eine stärkere Rippe bilden (Fig. 12, 13, 15. a.), wie diess Geinitz für die Blätter der sächsischen Kohlen angiebt.

Bei Fig. 14 stellt 14. a. wahrscheinlich den Stengel dar. Er ist von zahlreichen gleich starken Streifen durchzogen und hier und da noch von der glänzenden Kohlenrinde bekleidet. Das Blatt 14. b. hat eine Breite von 18 Mm. und ist am Grund etwas verbreitert. Zwischen den parallelen Längsrippen sieht man viele dicht stehende Querstreifen (Fig. 13. b.).

Ob wir bei Fig. 12. b. den Blattansatz einer jungen Pflanze oder aber ein zerrissenes Blatt vor uns haben, ist zweifelhaft.

B. Nervi longitudinales æquales. Pseudo-Cordaites.

23. *Cordaites palmæformis* Gœpp. sp. Taf. II, Fig. 29, 30. V, Fig. 8. b.

C. foliis linearibus, apicem versus subattenuatis, obtusis, nervis omnibus æqualibus, parallelis, tenuissimis.

Weiss Steink. des Saar-Rheingeb. S. 199. Taf. XVIII, Fig. 39.

Nœggerathia palmæformis Gœpp. Foss. Flora der Uebergangsgeb. S. 216. Taf. XV. 1—3. Perm. S. 157. Taf. XXI, 2. b. XXII, 1. 2. Geinitz Steink. Sachs. S. 42. Taf. XXI, 7.

Die Blätter haben gleich starke Nerven, wie die von Rhynchogonium costatum und Rh. crassirostre, sind aber viel breiter. Auf Taf. II, Fig. 29 u. 30 haben wir Blattstücke von 12—22 Mm. Breite, mit sehr feinen Längsstreifen, deren 3—4 auf den Millimeter gehen. Die Blätter haben dieselbe Breite und Nervatur wie die von Geinitz (l. c. Taf. XXII, Fig. 7) aus Zwickau abgebildeten Blätter. Breiter ist der Taf. V. Fig. 8. b. abgebildete Blattfetzen; er hat 26 Mm. Breite. Die Längsnerven sind alle gleich stark und etwas weiter auseinander stehend. Daneben liegt die Frucht von Rhynchogonium costatum.

Nach Geinitz findet sich bei den Blättern der Rhabdocarpus Bockschianus Gœpp., daher er geneigt ist diesen für die Frucht der vorliegenden Art zu nehmen. In Spitzbergen ist diese Frucht bis jetzt nicht gefunden worden.

II. ABIETINEÆ.

24. *Walchia linearifolia Gœpp.* Taf. I, Fig. 28.

W. ramulis filiformibus, foliis linearibus, distichis, subopppositis, patentibus, uninerviis, apice acuminatis, basi decurrentibus.

GŒPPERT Fossile Flora der Permischen Formation p. 242. Taf. LI, Fig. 9.

WEISS Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebiet p. 182. Taf. XVI, Fig. 7.

Von einem sehr dünnen Zweige laufen linienförmige, vorn zugespitzte Blätter aus, die von einem deutlichen Mittelnerv durchzogen sind. Sie sind 7 Mm. lang, bei 1 Mm. Breite; fast gegenständig und vom Zweige abstehend. Sie scheinen in zwei Zeilen geordnet zu sein. Bei Fig. 28. b. ist ein zartes Zweiglein an einem dicken Stengel befestigt. Es ist wenigstens nicht wahrscheinlich, dass es nur zufällig an demselben anliege.

Stimmt wohl überein mit den von GŒPPERT abgebildeten Zweigen. Diese sind aus dem Rothliegenden des Oelberges bei Braunau und von Ottendorf. WEISS hat viel grössere und schön erhaltene Zweige aus der oberen Abtheilung der Saarbrücker Kohlen abgebildet.

25. *Samaropsis Spitzbergensis m.* Taf. V, Fig. 18—22. vergrössert Fig. 21. b.

C. semine (?) alato, oblongo vel oblongo-obcordato, 7—8 Mm. longo, nucleo angusto.

Nicht selten im Kohlenschiefer des Robert Thales.

Ich betrachte die Fig. 18—22 abgebildeten Versteinerungen als geflügelte Samen, ähnlich den Samen von Thuja und Sequoia. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass sie zu Walchia gehören und die Samen der Walchia linearifolia darstellen, wie man denn schon früher ähnliche Cardiocarpus genannte Samen zu Walchia gezogen, sie aber irrthümlicher Weise als Sporangien betrachtet hat.

Ist ähnlich den kleinen Exemplaren von Cardiocarp. orbicularis Ett. Gœpp., hat aber einen viel schmäleren Kern.

Die Grösse variirt von 7—8 Mm. Länge und 4—6 Mm. Breite. Der Kern hat nur eine Breite von $1-1\frac{1}{2}$ Mm., ist gerade, nach beiden Enden zugespitzt. Er ist von einem 1—2 Mm. breiten Flügelrand umgeben; dieser ist in der Regel an einem Ende tief ausgerandet, zuweilen indessen gehen die Flügelränder zusammen und die Ausrandung ist fast ganz verschwunden (Fig. 21). Der Flügel ist mit sehr feinen, nur mit der Loupe wahrnehmbaren Querrunzeln besetzt, zwischen welchen sehr feine Punkte sind. Der Kern ist zuweilen von einer mittleren Furche durchzogen, wie bei S. fluitans.

Einen ähnlichen Samen hat DAWSON als Cardiocarpum tenellum beschrieben (on Fossil-Plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada. Geol. survey of Canada 1873, p. 28. Taf. IV, 50. 50. a.). Die Beschreibung ist aber so kurz und die Abbildung so roh (wie leider bei manchen Publikationen von DAWSON), dass eine genauere Vergleichung nicht möglich ist.

Von Samaropsis ulmiformis Gœpp. (Flora des Perm p. 177) und S. fluitans Daws. sp. WEISS (Flora des Saar-Rheingebietes, p. 209) unterscheidet sich unsere Art durch die oben gerundeten Flügellappen.

Incertæ sedis.

26. *Carpolithes nitidulus m.* Taf. V, Fig. 23, (vergrössert 24. 25).

C. minutus, $7^1/_2$ Mm. longus, oblongus, nitidus, sulcatus.

Von dieser kleinen Frucht wurden mehrere Stücke gefunden. Sie zeichnen sich durch ihren Kohlenglanz aus. Sie haben $7^1/_2$ Mm. Länge, bei 3 Mm. Breite, welche auf die Mitte fällt. Sie sind nach beiden Enden gleichmässig verschmälert. Die einen zeigen uns drei (Fig. 24), die andern vier (Fig. 25), tiefe Längsfurchen und dazwischen 2 und 3 stark vortretende Rippen. Wahrscheinlich stellen diese Figuren beide Seiten der Frucht dar, die daher im Ganzen 7 Furchen hatte.

Ob wir es hier mit einem Samen oder einer Frucht zu thun haben, ist nicht zu entscheiden und die systematische Stellung bleibt zweifelhaft.

II. DIE JURA-PFLANZEN DES CAP BOHEMAN.

A. EINLEITUNG.

Die Sandsteine und Steinkohlenlager des Cap Boheman (78° 22′ n. Br.) hatte man früher als tertiär betrachtet. Die Pflanzenversteinerungen, welche Prof. NORDENSKIÖLD und Dr. ÖBERG im Sommer 1872 daselbst entdeckten, zeigen aber, dass sie zum Jura gehören. Es liegen diese Versteinerungen theils in einem hellbraunen, ziemlich feinkörnigen Sandstein, theils in einem schwarzen Kohlenschiefer. Dieser ist sehr brüchig und zerfällt in kleine Brocken, ist daher zur Erhaltung der Pflanzen nicht günstig, die überdies von der schwarzen Masse sich nicht abheben. Besser erhalten sind die Pflanzen im Sandstein, doch liegen von den Cycadeen nur die einzelnen Blattfiedern, von den Farn nur kleine Blattfetzen vor, wogegen die Ginkgo-Blätter sehr schön erhalten sind. Es sind im Ganzen 32 Arten zu unterscheiden, über deren anderweitiges Vorkommen das folgende Verzeichniss Aufschluss giebt.

Cap Boheman:	Anderwärtiges Vorkommen und ähnliche Arten.
1. Xylomites polaris Hr.	
2. Sphenopteris thulensis Hr.	Aehnlich Sph. Pellati Sap.
3. » Bohemani Hr.	
4 Pecopteris exilis Phill.	Im Cornbrash der Redcliff Bai.
5. » Saportana Hr.	
6. » falcinella Hr.	Sehr ähnlich P. acutifolia Ldl. von derselben Stelle.
7. » liberata Hr.	
8. » deperdita Hr	
9. Scleropteris Pomelii Sap.	Corallien von Verdun.
10. Oleandridium vittatum Brgn. sp.	Oolith von Gristhorpe bei Scarborough. Jurakalk von Izoume Gouvern. von Jekaterinoslaw.
11. Phyllopteris bifida Hr.	Aehnlich der Th. plumula Sap. von Hettanges. (Unt. Lias).
12 Ctenopteris Oebergiana Hr.	
13. Equisetum rugulosum Hr.	

Cap Boheman:	Anderweitiges Vorkommen und ähnliche Arten.
14. E. Bunburyanum Zigno.	Im Bathonien des M. Bernigotti u. M. Raut im Veronesischen.
15. Phyllotheca lateralis Phil. sp.?	Oolith Haiburne Wyke u. White Nab an der Küste von Yorkshire, südl. von Scarborough.
16. Cycadites gramineus Hr.	Amur.
17. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.	Oolith von Haiburne Wyke bei Scarborough. Ost-Sibirien.
18. » angustifolius Eichw. sp.	Unt. Oxford der Sefidroute zwischen Kasbine u. Rascht in Persien.
19. » Eichwaldi Schimp.	Jurakalk von Iletzkaja-Saschtschita; Gegend von Orenburg; am oberen Amur.
var. b. pinnis latioribus.	
var. c. pinnis apice subacuminatis	
20. » plicatus Hr.	Amur.
21. » pulchellus Hr.	
22. Zamites spec.	Aehnlich Z. Feneonis Brgn.
23. Baiera longifolia Br. sp.	Frankreich. Ost-Sibirien.
24. Ginkgo digitata Brgn. sp.	Oolith von Scarborough, besonders in den oberen Sandsteinlagern.
25. » Huttoni Stbg. sp.	Untere Sandsteinlager von Scarborough; in Ostsibirien.
26 » integriuscula Hr.	
27. Pinus prodromus Hr.	Aehnlich P. Quenstedti Hr. aus der Kreide.
28. » Nordenskiöldi Hr	Amur.
29. » microphylla H.	Amur.
30. Bambusium protogaeum Hr.	
31. Carpolithes hyperboreus Hr.	
32. » striolatus Hr.	

Von den 32 unterscheidbaren Arten sind 10 anderweitig gefunden worden und zwar alle ausschliesslich in Ablagerungen der Jura-Formation. 5 Arten theilt Spitzbergen mit dem Unter-Oolith von Yorkshire in England und darunter erblicken wir zwei der wichtigsten Arten des Cap Boheman, nämlich den Podozamites lanceolatus und Ginkgo digitata. Wir haben daher wohl die Ablagerung des Cap Boheman dem mittleren braunen Jura (dem Bathonien) einzureihen. Sehr beachtenswerth ist, dass eine Art Spitzbergens in Oberitalien, eine in Persien, eine in der Gegend von Orenburg und 7 in Ost-Sibirien (bei Ust Balei und am oberen Amur) aufgefunden wurden. Es zeigt diess, dass nicht nur die marinen Thiere, sondern auch die Landpflanzen zur Jura-Zeit eine sehr grosse Verbreitung gehabt haben.

Es hat Graf SAPORTA aus dem häufigen Vorkommen der Cycadeen in Mitteleuropa geschlossen, dass damals die mittlere Jahrestemperatur in Frankreich etwa 25° C. betragen habe. Merkwürdigerweise treten die Cycadeen auch in der Jura-Flora Spitzbergens in einem ganz ähnlichen Verhältniss auf und geben dem Pflanzenkleid dieser hochnordischen Insel ein fast tropisches Aussehen. Keine der uns bis jetzt bekannt gewordenen Arten deutet ein kälteres Klima an als es damals in Europa bestand, und so bezeugen sie, dass damals noch keine Ausscheidung der Klimate nach den Breiten bestand.

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

ERSTE KLASSE. Cryptogamæ.

I. FUNGI.

1. *Xylomites* polaris m. Taf. VI, Fig. 16. 17. vergrössert 17. b.

X. peritheciis rotundatis, seriatis, 1 Mm. latis.

Auf einem Blattfetzen eines Podozamites sehen wir zahlreiche, kreisrunde Wärzchen. Sie sind flach und einige lassen in der Mitte einen dunklen Punkt erkennen. Es hat jedes einen Durchmesser von 1 Mm. — Es stehen diese Wärzchen in regelmässigen, dichten Reihen, je zwischen zwei Längsnerven.

Ganz ähnliche, in Reihen stehende Wärzchen hat Prof. Schenk auf Blättern von Nilssonia gefunden und sie als Sporangien gedeutet (cf. Flora der Grenzschichten S. 123), was ihn daher veranlasste, die Nilssonien zu den Farn zu bringen. Nach meinem Dafürhalten sind dieses aber keine Sporangien, sondern Pilze, und die Nilssonien keine Farn, sondern Cycadeen.

Der Xylomites Zamitæ Gœpp., der auf den Blättern des Podozamites distans vorkommt, ist viel grösser und nicht in Reihen geordnet.

II. FILICES.

2. *Sphenopteris thulensis m.* Taf. VI, Fig. 7. b., dreimal vergrössert 7. c.

Sph. foliis pinnatis, pinnulis erectis, suboppositis, lanceolatis, basi in petiolum brevem attenuatis, apice acuminatis, dentatis.

Nur eine kleine Fieder, deren Nervation auf dem rauhen Gestein verwischt ist. Es war das Blatt wahrscheinlich doppelt oder mehrfach gefiedert und das Fig. 7. b. (dreimal vergrössert Fig. 7. c.) dargestellte Stück ist wohl als einzelne Fieder zu betrachten. Sie hat eine sehr dünne, hin- und hergebogene Spindel; die kleinen Fiederchen sind stark aufgerichtet und je zu zweien genähert, und die oberen fast gegenständig. Sie laufen am Grunde in einen kurzen Stiel aus und sind vorn zugespitzt. Der Rand ist gezahnt, doch sind die Zähne undeutlich und zum grossen Theil verwischt. Von dem Mittelnerv gehen einfache, zarte Seitennerven aus, welche in die Zähne auslaufen, doch nur an wenigen Stellen erhalten sind.

Ist ähnlich der Sph. Pellati Saporta (Flore jurass. Tab. 31), die Fiederchen sind aber mehr aufgerichtet und weniger tief eingeschnitten.

3. *Sphenopteris Bohemani m.* Taf. VIII, Fig. 4. e. vergrössert 4. f.

Sph. foliis pinnatis, pinnulis alternis, oblongis, dentatis, sessilibus, basi attenuatis, apice obtusiusculis, nervosis, nervis secundaris simplicibus.

Liegt bei Blattresten und Samen von Podozamites.

Nur eine einzelne Fieder, die wahrscheinlich einem doppelt oder mehrfach gefiederten Blatt angehört hat. Die Fiederchen sind frei, zwar auch in spitzem Winkel auslaufend, aber viel weniger steil aufgerichtet als bei voriger Art. Sie sind nicht gestielt, aber am Grund verschmälert, am Rande gezahnt. Die Nervation ist sehr deutlich vortretend. Von dem Mittelnerv laufen in spitzen Winkeln einfache Secundarnerven aus, welche in den Zähnen enden.

4. *Pecopteris exilis Phillips.* Taf. VI, Fig. 1, dreimal vergrössert 1. b.

P. fronde tripinnata, pinnulis basi connatis, oblongis, integerrimis, apice obtusis, patentibus, alternis, sinu angusto discretis.

Phillips Geol. of Yorksh. I, 119. Taf. VIII, 16. Bunbury Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1851. p. 188. Schimper Pal. végét. I, p. 536. Pecopteris obtusifolia Lindley Fossil Flora III, Taf. 158.

Es liegt zwar nur ein kleines Fiederstück vor, das aber mit der Abbildung Lindleys stimmt. Die Fiederchen sind nur am Grunde verbunden, länglich und vorn stumpf zugerundet, ganzrandig. Jedes ist von einem Mittelnerv durchzogen, dagegen sind die Seitennerven verwischt.

Nach Sir Ch. Bunbury stehen bei dieser Art die Sporangien in einer Reihe zu jeder Seite der Mittelrippe. Er vergleicht sie mit der Fruchtbildung der Schizæaceen (Aneimia), nur ist das fructificirende Blatt nicht zusammengezogen. Cf. Bunbury l. c.

5. *Pecopteris Saportana m.* Taf. VI, Fig. 4—7. a. VII, 4. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis subfalcatis, liberis vel modo basi unitis, oblongis, integerrimis, apice obtusis, nervis secundariis furcatis.

Scheint nicht selten zu sein, doch sind mir nur kleinere Fiederstücke zugekommen. Steht der P. exilis sehr nahe, aber die Fiederchen sind beträchtlich grösser und mehr nach vorn gerichtet, zum Theil etwas sichelförmig gebogen.

Bei Fig. 5 liegen mehrere Fiedern auf einem Steine beisammen. Sie scheinen, nach der Dicke der Spindel zu urtheilen, eine beträchtliche Grösse gehabt zu haben; diese Spindeln sind steif und gerade. Die Fiederchen sind bei den dicken Spindeln (also tiefer unten an der Fieder) frei, bei den dünneren aber am Grund verbunden. Sie sind länglich und vorn stumpf zugerundet. Von dem Mittelnerv gehen Secundarnerven aus, die sich bald in zwei Gabeln theilen.

6. *Pecopteris falcinella m.* Taf. VI, Fig. 3, vergrössert 3. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis falcatis, basi unitis, lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis, nervis secundariis simplicibus.

Ist ähnlich der Pecopteris acutifolia LINDLEY III, Taf. 157, unterscheidet sich aber durch die sichelförmig gebogenen Fiederchen und die einfachen Secundarnerven.

Das kleine Blattstück Fig. 3. ist wohl aus der Mitte der Fieder. Die Fiederchen sind alternierend, am Grunde verbunden. Sie sind sehr klein, stark sichelförmig nach vorn gekrümmt, vorn in eine scharfe Spitze auslaufend. Von dem zarten Mittelnerv gehen sehr feine Secundarnerven aus, welche einfach zu sein scheinen.

7. *Pecopteris liberata m.* Taf. VI. Fig. 2, vergrössert 2. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis liberis, distantibus, oblongis, apice obtusis.

Zeichnen sich durch die ganz freien, etwas von einander entfernten Fiederchen aus, welche am Grunde schwach zugerundet sind. Sie sind wenig nach vorn gebogen, ganzrandig und vorn stumpf zugerundet.

8. *Pecopteris deperdita m.* Taf. VI, Fig. 8., zweimal vergrössert 8. b.

P. pinnulis lanceolatis, apice obtusiusculis, integerrimis; nervis secundariis furcatis.

Allerdings nur ein einzelnes Fiederchen, das aber von allen anderen Farnspecies des Cap Boheman so sehr abweicht, dass es jedenfalls einer eigenthümlichen Art angehören muss.

Das Fiederchen hat eine Länge von 18 Mm. bei einer Breite von 5 Mm., deutet also auf ein grosses Blatt. Es ist lanzettlich, vorn stumpflich, ganzrandig. Der Mittelnerv ist durchlaufend, die Secundarnerven entspringen in ziemlich spitzen Winkeln und sind gabelig getheilt; doch sind sie undeutlich und der Verlauf ist schwer zu verfolgen.

9. *Scleropteris Pomelii* SAPORTA. Taf. VI, Fig. 9—12; vergrössert 9. b., 10. b. u. 12. b.

Scl. frondibus bipinnatis, pinnis ambitu linearibus, elongatis, rigide coriaceis, pinnatisectis, rachi anguste alata, pinnulis minutis, acute lanceolatis, alternis vel suboppositis, integerrimis, rarius antice bilobulatis, nervis obsoletis.

SAPORTA Flore jurassique I, p. 370. Taf. 46, Fig. 1 und Taf. 47, 1 u. 2.

Sphenopteris pennatula POMEL, amtlicher Bericht über die 25:te Versamml. der Gesellsch. deutsch. Naturf. in Aachen. 1847. S. 332. ZIGNO Flora foss. oolith. I. p. 84.

Pecopteris ctenis POMEL l. c. ZIGNO l. c.

Die Fig. 9 und Fig. 10 abgebildeten Fiederstücke stimmen wohl zu der von SAPORTA auf Taf. 47 seiner Jura Flora gegebenen Abbildung; grössere Fiederchen hat Fig. 11, ist aber nicht zu trennen.

Die Fiederchen sind am Grund etwas zusammengezogen, an der Spindel etwas herablaufend, vorn sich zuspitzend: sie sind frei oder doch nur am Grund verbunden,

ziemlich steil nach vorn gerichtet. Die Nervatur ist verwischt. Bei Fig. 10. b. (dreimal vergrössert) scheinen indessen mehrere sehr zarte Nerven von dem Blattgrund auszulaufen.

10. *Oleandridium vittatum* Brgn. sp.? Taf. VI, Fig. 13. 14.

Ol. fronde elongato-lineari, basin apicemque versus leviter angustata, basi rotundata, nervis secundariis simplicibus et furcatis.

Schimper Palæont. I. p. 608. Tæniopteris vittata. Brgn. Végét. foss. p. 263. Taf. LXXXII. 1—3. Lindley and Hutton Taf. LXII. Saporta Flor. jur. p. —. Eichwald Leth. ross. S. —. Taf. II, Fig. 5.

Nur unvollständige Blattfetzen. Fig. 13 ist am Grund zugerundet; von dem Mittelnerv gehen zarte Secundarnerven aus, welche meist gabelig getheilt gewesen zu sein scheinen, doch sind die meisten sehr undeutlich.

Der Mittelnerv ist weniger dick als bei Ol. vittatum Brgn. sp. und die Zahl der einfachen Seitennerven ist geringer; im Uebrigen aber stimmt das Blatt zu dieser im Oolith von England, Frankreich und Südrussland vorkommenden Art.

Bei Fig. 14. entspringen die Seitennerven in spitzen Winkeln und sind meist gabelig getheilt.

11. *Phyllopteris bifida m.* Taf. VI, Fig. 15.

Ph. foliis (pinnis?) sessilibus, obovatis, apice profunde bilobatis; nervo medio abbreviato, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, valde antrorsum curvatis, tenuissimis, numerosis, simplicibus.

Sehr ähnliche, tief zweilappige Blättchen sind bei Scarborough in England, im Veronesischen und bei Hettanges gefunden worden. Lindley hat die ersteren als Otopteris cuneata (Foss. Flora II, t. 165) abgebildet. Zigno die italienische Pflanze als Sagenopteris cuneata (Flora oolith. S. 183), während Saporta die von Hettanges (aus dem Unter Lias) als Phyllopteris plumula (Flore jurass. S. 450) darstellt. Der englischen und italienischen Pflanze werden Queradern zugeschrieben, während diese der Lias-Pflanze von Hettanges fehlen. Durch diese nicht durch Queradern verbundenen Secundarnerven unterscheidet Saporta Phyllopteris von Sagenopteris, und durch die steil aufsteigenden, gekrümmten Nerven von Taeniopteris. Die Spitzberger Pflanze stimmt in dieser Beziehung zu der Pflanze von Hettanges, ebenso durch die dichte Stellung und Zartheit der Seitennerven, und durch die tiefe Ausrandung des Blattes; unterscheidet sich aber durch die nicht auswärts, sondern nach oben gekrümmten und unzertheilten Secundarnerven. Ob in Scarborough ebenfalls solche Blättchen ohne Queradern vorkommen, wie dies Brongniart angiebt, können erst neue Untersuchungen zeigen.

Das Blättchen von Spitzbergen hat eine Länge von 30 Mm. bei einer grössten Breite von 21 Mm. Es ist bis auf die Mitte hinab in 2 Lappen gespalten. Der Mittelnerv reicht bis zu dieser Stelle und hört dort plötzlich auf. Von demselben entspringen zahlreiche, äusserst zarte Secundarnerven in spitzem Winkel. Sie sind alle nach vorn

gebogen und bilden starke Bogen. Eine Verästelung derselben konnte nicht wahrnehmen und ebensowenig Queradern, doch sind die Nerven so zart und so dicht gedrängt, dass darüber schwer zu entscheiden ist.

Ich halte das Blättchen für die Fieder eines zusammengesetzten Blattes, doch ist bis jetzt nur das abgebildete Stück gefunden worden.

12. *Ctenopteris Öbergiana m.* Taf. VI, Fig, 23; vergrössert 23. b.

Ct. foliis (pinnis?) lanceolatis, pinnatisectis, pinnulis abbreviatis, apice rotundatis, nervis angulo subacuto egredientibus, numerosis, subtilibus, parallelis.

Sehr selten.

Fig. 23 stellt ohne Zweifel die Basis eines Blattes oder einer Blattfieder dar. An einer ziemlich starken Spindel sind die Blattfiederchen mit ihrer ganzen Breite befestigt. Die grösste hat 7 Mm. Breite, bei 6 Mm. Länge; es sind daher die Fiederchen breiter als lang. Sie sind etwas nach vorn gerichtet. Sie sind ganz stumpf zugerundet, von zahlreichen, sehr zarten Nerven durchzogen, welche dicht beisammen stehen und in schwach spitzem Winkel von der Spindel auslaufen. Sie scheinen hier und da in Gabeln sich zu spalten, doch ist dies nicht deutlich zu sehen.

Ist von der Ctenopteris cycadea Gœpp. spec. Sap. durch die kleineren, kürzeren und dabei breiteren Blattfiederchen verschieden, von der Ct. Leckenbyi Bean sp. (Ctenis) durch die relativ viel breiteren Fiederchen.

Hat die Grösse und auch Tracht des Anomozamites Lindleyanus Schimp. (Pterophyllum minus Lindl. Taf, LXVII.), aber die Richtung der Fiederchen und Nerven ist verschieden. Bei Anomozamites laufen die Nerven in rechtem Winkel aus.

III. EQUISETACEÆ.

13. *Equisetum rugulosum m.* Taf. VI, Fig. 19.

E. caule 12 Mm. crasso, striato, striis 8, interstitiis planis, confertim rugulosis.

Es wurde nur ein Stengelstück gefunden, welchem die Blattscheiden fehlen und das keine genaue Charakteristik zulässt. Es hat einen ziemlich dicken Knoten, und ist von 8 schmalen Furchen durchzogen. Die $1^1/_2$ Mm. breiten Interstitien sind flach und von zahlreichen, dicht beisammen stehenden feinen Querrunzeln durchzogen (ein Stück vergrössert Fig. 19. b.).

14. *Equisetum Bunburyanum* Zigno. Taf. VI, Fig. 18. 22. b.

E. caule erecto, lævi, parum striato, interstitiis planis, 2 Mm. latis.

Equisetites Bunburyanus Zigno Flora oolithica I, pag. 62. Taf. III, Fig. 2—6. Taf. IV, V.

Das Fig. 18 abgebildete Stück stimmt sehr gut zu der Abbildung von Zigno Taf. IV. 4. Der gerade Stengel hat einen Durchmesser von 8 Mm. Die Knoten zeigen einen Abstand von 35 Mm. Die Internodien sind von 4 tiefen Streifen durchzogen,

die Zwischenräume zwischen denselben sind flach und 2 Mm. breit, glatt. — Kleiner ist das Fig. 22. b. dargestellte Stengelstück.

Die Scheiden fehlen. Bei den von ZIGNO beschriebenen Stengeln sind sie an den Stengel angedrückt, etwa 4—6 Mm. lang, mit zahlreichen sehr kleinen, lanzettlichen Zähnen.

ZIGNO führt seine Art aus dem Bathonien des Berges Bernigotti im Val Tanara, vom Val Zuliaria und vom Monte Raut im Veronesischen auf.

15. *Phyllotheca lateralis* Phill. sp.? Taf. VI, Fig. 20—22.

Ph. caule striato, 5—6 Mm. crasso, verticilli foliis sat numerosis, anguste linearibus.

Schizoneura lateralis, SCHIMPER, Paléont. végét. I, p. 284.

Equisetum laterale Phill. Geol. of Yorksh. I, 125. LINDLEY Foss. Flora III, Taf. CLXXXVI.

Asterophyllites? lateralis Bunb. Quart. Journ. of the geol. soc. VII. 189 (1851).

Calamites lateralis ZIGNO Flor. ool. S. 46. Taf. III.

Die Fig. 20—22 abgebildeten Stengel sind dünner als die von LINDLEY und ZIGNO dargestellten Stücke. Die Art der Streifung und das unterhalb des Knotens auftretende Scheibchen sind wie bei Ph. lateralis, doch fehlen die Scheiden und am Scheibchen ist die strahlenförmige Streifung nicht erhalten, daher die Bestimmung nicht ganz gesichert ist.

Die Stengel sind von 10—12 feinen Längsstreifen durchzogen. Bei Fig. 20 sind die Knoten 33 Mm. von einander entfernt, während bei Fig. 22 nur 22 Mm. Bei beiden haben wir neben dem Knoten die Reste schmaler Blätter, die wahrscheinlich zu mehreren in einem Wirtel standen.

Bei Fig. 21 haben wir ein grosses rundes Scheibchen neben dem Knoten, wie solche auch bei der englischen Pflanze beobachtet wurden. SCHIMPER hält diese Scheibchen für die umgefallenen Scheidewände. Da solche aber gerade bei dieser Art allgemein und immer an bestimmter Stelle vorkommen, ferner häufig viel kleiner sind, als die Scheidewände sein müssten, kann ich dieser Deutung nicht beistimmen. Es dürften wohl eher die Ansatzstellen von Zweigen sein, nur ist es allerdings sehr auffallend, dass sie nicht an den Knoten sind.

Die sehr instruktiven Exemplaren, welche CZEKANOWSKI von einer nahe verwandten Art in Ostsibirien gefunden hat, zeigen, dass die Blätter am Grund zu einer Scheide verbunden sind, weiter oben aber auseinander gehen und einen abstehenden Wirtel bilden, wie bei Phyllotheca.

ZWEITE KLASSE. Phanerogamæ.

ERSTE UNTERKLASSE. Gymnospermæ.

I. CYCADEÆ.

16. *Cycadites gramineus m.* Taf. VIII. Fig. 7. 8.

C. pinnis angustissimis, arcuatis, linearibus, apicem versus angustatis, acuminatis, nervo medio tenui.

Die Blattfieder hat eine Länge von etwa 65 Mm. und eine grösste Breite von 2 Mm., ist linienförmig, nach vorn allmälig in eine Spitze verschmälert, flach mit zarter Mittelrippe, die sich nach vorn verliert.

Es liegen nur einzelne Fiederstücke vor, die auch mit der Pinus Öbergiana verglichen werden können; allein die Blattsubstanz ist zarter, weniger dick lederartig, das Blatt bogenförmig gekrümmt und der Mittelnerv viel zarter und nach vorn sich verlierend.

Der Cycadites affinis Eichwald (Leth. ross. Taf. III, Fig. 3) hat Fiedern von derselben Breite, doch sind nur so kurze Fragmente davon erhalten, dass eine Vergleichung nicht möglich ist.

PODOZAMITES Braun.

Diese von Fr. Braun zuerst aufgestellte Gattung wurde von Schimper u. Saporta aufgenommen und besser umgränzt. Sie verstehen darunter diejenigen Cycadeenblätter, deren Fiedern am Grunde zusammengezogen und in einen Stiel verschmälert oder doch nur an einer schmalen Stelle (durch eine Warze) an der gemeinsamen Spindel befestigt sind. Sie sind dort eingelenkt. Die zahlreichen, parallelen Nerven biegen sich gegen die Anheftungsstelle zusammen und vereinigen sich dort, oder in dem Stiel, wenn ein solcher vorhanden ist. Sie sind in ihrem Verlauf nicht verästelt und biegen sich in der Blattspitze wieder in ähnlicher Weise zusammen wie am Grunde. Bei der Mehrzahl sind die Nerven gleich stark, bei Podozam. pulchellus indessen alternieren stärkere mit schwächeren Nerven.

Es unterscheiden sich diese Blattfidern von denen der Gattung Zamites durch die am Grunde zusammengezogene und öfter gestielte Basis. Wenn Saporta noch als Hauptunterschied hinzufügt, dass bei Zamites die äusseren Nerven gegen den Rand hin sich biegen und dort auslaufen und die mittleren vielfach sich gablen und an der Fiederspitze nicht convergieren, so können wir diesen Charakter nicht als constant anerkennen. Bei Zamites Renevieri laufen die Nerven parallel und gehen nicht zum Rand und auch bei Z. Feneonis Brgn. is keineswegs bei allen Fiedern der Nervenverlauf so wie ihn Saporta Taf. XVII, Fig. 2, T. II gezeichnet hat, indem bei vielen Fiedern auch die äusseren Nerven weit hinauf mit dem Rand parallel laufen, wie dies auch in zahlreichen von Saporta selbst gegebenen Abbildungen der Fall ist (cf. Flore

jurassique II, Taf. XVIII, XIX. 1. 2) und ebenso bei den Blättern die von DORCHE und DANIKON in unserem Museum aufbewahrt werden. Allerdings können diese Randnerven nicht bis in die Blattspitze verfolgt werden, wie dies bei Podozamites öfter der Fall ist, doch können wir diesem Merkmal keinen hohen Werth beilegen, da es eine ganze Gruppe von Zamites giebt (Z. arcticus, Z. speciosus u. s. w.), bei welchen nur wenige Nerven vorkommen, die aber bis in die Blattspitze laufen. Es bleibt daher für Podozamites nur die am Grund verschmälerte, gestielte, oder doch nur an einer kleinen Stelle eingefügte Blattfieder als Unterscheidungsmerkmal gegenüber Zamites übrig. Da aber bei der lebenden Gattung Zamia gestielte und ungestielte Blattfiedern vorkommen, solche mit breiten und mit sehr schmalen linienförmigen Fiedern, bei welchen die Blattnerven nur in geringer Zahl vorhanden und bis zur Blattspitze laufen, während sie bei den breitblättrigen vorher in den Rand gehen, ist die Trennung von Podozamites und Zamites kaum zu rechtfertigen. Ich habe sie vorläufig beibehalten, weil wahrscheinlich mit der Zeit Podozamites und Zamites wegfallen und zu Zamia kommen werden. Es spricht dafür die Fruchtbildung von Podoz. Eichwaldi, die wir beschreiben werden.

17. *Podozamites lanceolatus* LINDL. sp. Taf. VII, Fig. 1—7. c. d.

P. pinnis elongatis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis, basi angustatis, apicem versus sensim attenuatis, apice acuminatis, nervis numerosis, parallelis æqualibus.

SCHIMPER Palaeontol. II, p. 60. Zamia lanceolata LINDL. et HUTT. Foss. Flora III, Taf. CXCIV.

Im Sandstein und im Kohlenschiefer.

Die abgebildeten Blattfiedern stimmen sehr wohl mit dem von LINDLEY dargestellten Blatt überein. Sie haben ganz dieselbe Form, nur sind sie etwas grösser. Ist sehr ähnlich dem P. distans Pr. aus dem Rät aber die grösste Blattbreite liegt näher dem Blattgrund.

Die vollständigste Blattfieder ist in Fig. 5 abgebildet. Sie hat eine Länge von 92 Mm. und eine grösste Breite von 13 Mm. Diese fällt etwas unterhalb der Blattmitte; von dort verschmälert sich das Blatt allmälig gegen die Basis und lauft dort in einen sehr kurzen Stiel aus. Ebenso verschmälert sich das Blatt auch nach vorn und lauft allmälig in eine lange Spitze aus. Die Längsnerven sind sehr zahlreich, doch bei dieser Blattfieder undeutlich, wogegen sie bei Fig. 1 u. 2 sehr deutlich hervortreten. Es sind etwa 30 solcher Längsnerven zu zählen, alle gleich stark, parallel, gegen den Grund und Spitze sich bogenförmig zubiegend.

Bei Fig. 1 liegen mehrere Blattfiedern von selber Form und deutlicher Nervation beisammen; sie haben 23 bis 27 Längsnerven. Daneben ist ein von Längsstreifen durchzogenes Stengelstück, das wahrscheinlich die gemeinsame Blattspindel darstellt.

In eine weniger lange Spitze ist Fig. 3 vorgezogen.

Bei Fig. 4. a. ist die dick lederartige Blattfieder der Länge nach gespalten. Sie war in eine lange schmale Spitze ausgezogen.

Der Podozamites lanceolatus Emons (American Geologie Part. p. 116. Taf. 3, Fig. 7) aus Nordkarolina, ist von P. lanceolatus LINDL. sp. verschieden. Die Blattfiedern sind nach vorn weniger verschmälert und kommen in dieser Beziehung mehr mit denjenigen des P. Eichwaldi überein, allein sie sind vorn zugespitzt. Der Podozamitus longifolius Emons gehört zu Zamites, indem die Fiedern am Grund nicht in einen Stiel verschmälert sind.

18. *Podozamites angustifolius Eichw. sp.* Taf. VII, Fig. 8—11. Taf. VIII, Fig. 2, e., 5.

P. pinnis lineari-lanceolatis, 4—6 Mm. latis, apicem versus attenuatis, acuminatis vel obtusiusculis, nervis longitudinalibus 7—10.

SCHIMPER, Paléont. végét. p. 160. Zamites angustifolius Eichwald Lethæa rossica II, S. 39. Taf. II, Fig. 7.

Im Sandstein nicht selten.

Die Fig. 8 abgebildete Blattfieder ist 80 Mm. lang, doch ist die Basis abgebrochen. Die grösste Breite beträgt 4 Mm., nach vorn ist sie allmälig verschmälert und in eine schmale Spitze auslaufend. Am Grund sind 7 Nerven zu zählen, welche in parallelen Linien gegen die Spitze verlaufen. Einen ähnlichen Blattrest stellt Fig. 9 dar. Er ist vorn in eine scharfe Spitze verschmälert.

Breiter ist die Fig. 11 dargestellte Fieder (sie hat 6 Mm.); sie ist auch nach vorn verschmälert, läuft aber in eine stumpfere Spitze aus. Sie ist von 10 deutlichen Längsnerven durchzogen. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 10. Da bei diesen Blättern die Spitze stumpfer ist und die Nerven in grösserer Zahl vorhanden, sind sie vielleicht zu trennen. Bedeutend grösser ist das Taf. VIII, Fig. 5 dargestellte Blatt. Es hat (obwohl es nicht in der ganzen Länge vorliegt) über 9 Cm. Länge, bei 7 Mm. Breite. Ist nach vorn allmälig verschmälert und von 7—8 Längsnerven durchzogen.

Es fehlt zwar den Fiedern Spitzbergens die Blattbasis, so dass nicht zu ermitteln ist, ob dieselbe verschmälert war, wie bei den von EICHWALD abgebildeten Fiedern; im Uebrigen aber stimmen sie so wohl zu diesen, dass sie zur selben Art gerechnet werden dürfen. Wir haben bei EICHWALDS Pflanze dieselben schmalen, nach vornhin allmälig verschmälerten und von 7 Längsnerven durchzogenen Fiedern. Diese sind gegenständig, an einer mässig dicken Spindel, ziemlich stark nach vorn gerichtet und genähert. Doch fehlt den Fiedern die Spitze, so dass nicht zu entscheiden, ob die Form mit den vorn zugespitzten, oder aber stumpflichen Fiedern Spitzbergens mit der persischen Art übereinstimmt.

EICHWALD erhielt sie aus dem unteren Oxford von dem Ufer des Sefidroute zwischen Kasbine und Räscht in Persien.

19. *Podozamites Eichwaldi* SCHIMP. Taf. VII, Fig. 7. e. Taf. VIII, Fig. 1—4. VI, 22. c.

P. pinnis elongato-oblongis vel lineari-oblongis, basi contractis, in pedicellum brevem angustatis, apice obtusis.

SCHIMPER Paléont. II, S. 160. Zamites lanceolatus EICHWALD Leth. ross. II. S. 40. Taf. III, 1.

Es ist diess die häufigste Art im Sandstein des Cap Boheman.

Sie ist sehr ähnlich dem Podoz. distans und lanceolatus Ldl., und nur durch die nach vorn viel weniger verschmälerten und stumpfen Blätter zu unterscheiden.

Die Taf. VIII, Fig. 2 abgebildeten Blattfiedern stimmen sehr gut mit den von Eichwald aus der Gegend von Orenburg (von Jletzkaya-Zaschtschita) dargestellten überein. Fig. 2. a. hat eine Länge von 47 Mm. und eine grösste Breite von 11 Mm.; diese ist wenig unter der Blattmitte; nach vorn ist die Fieder wenig verschmälert und stumpf zugerundet. Am Grund ist sie stark zusammengezogen und in einen kurzen Stiel auslaufend. Längsnerven sind 24—26; sie verlaufen parallel und sind am Grund und Blattspitze bogenförmig gekrümmt.

Etwas schmäler und länger ist Fig. 2. b., hat 8 Mm. Breite bei 57 Mm. Länge. Die Seiten verlaufen mehr parallel und sie ist nach vorn nur wenig verschmälert und auch ganz stumpf zugerundet. Der Blattgrund ist in einen kurzen Stiel zusammengezogen. Länger ist dieser Stiel in Fig. 2. c. Er ist etwas gekrümmt. Längsnerven sind 24—25.

Taf. VII, Fig. 7. e. ist die Spitze der Blattfieder etwas gekrümmt; sie ist überall fast gleich breit und nur vorn und am Grund verschmälert. Es sind 28 Längsnerven zu zählen.

Var. b. *pinnis latioribus, ovato-oblongis.* Die Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Fiedern haben eine Länge von 51 Mm., auf 15 Mm. Breite. Die grösste Breite fällt unterhalb der Mitte; nach vorn sind sie sehr allmälig und schwach verschmälert und vorn ganz stumpf zugerundet. Sie sind von 23—25 Längsnerven durchzogen. Zwischen je zwei Längsnerven sieht man hier und da einen sehr zarten Zwischennerv, der aber nur eine kurze Strecke weit verfolgt werden kann. Neben den Blättern sind gestreifte Stengelstücke, welche wohl von den Blattspindeln herrühren (Fig. 1. f. g.).

Unterscheidet sich von P. Eichwaldi durch die breiteren, grösseren, relativ kürzeren Blattfiedern und den hier und da hervortretenden Zwischennerv.

Bei einem Blattfetzen liegen Taf. VIII, Fig. 4 auf derselben Steinplatte zwei Samen, die wahrscheinlich dieser Art angehören. Der besser erhaltene (Fig. 4. c.) ist länglich eiförmig, 15 Mm. breit und 32 Mm. lang. Er bildet eine ziemlich dicke Kohlenrinde, die aber keine weitere Strucktur erkennen lässt. Er scheint glatt gewesen zu sein. Dieser Same lehnt sich an ein langgestieltes blattartiges Gebilde an (Fig. 4. b.), das wohl als das Fruchtblatt betrachtet werden darf, welches ursprünglich auf der anderen Seite den zweiten abgefallenen und nun in der Nähe liegenden Samen (Fig. 4. d.) getragen hat. Der Stiel hat eine Länge von 30 Mm., ist aber wahrscheinlich nicht in der ganzen Länge erhalten. Er is dünn ünd breitet sich oben blattartig aus. Diese blattartige Partie war wahrscheinlich schildförmig und trug die beiden grossen Samen. Die Ränder sind nicht vollständig erhalten.

Es stimmt diese Fruchtbildung trotz des dünnen Stieles, so wohl mit derjenigen der Zamien überein, dass sie mit den Blättern combinirt werden darf und ihre Cycadeen-Natur bestätigt. Es hatte darnach Podozamites sehr grosse Samen, ein Fruchtblatt mit einem dünnen langen Stiel und einem relativ kleinen Schild. Ohne Zweifel waren zahlreiche Fruchtblätter zu einem Zapfen vereinigt.

Var. c. pinnis latioribus, ovato-ellipticis, apice sub-acuminatis.

Taf. VIII, Fig. 3 sind zwei Blätter auf demselben Stein. Das grössere ist 65 Mm. lang, bei 18 Mm. grösster Breite; es ist eiförmig lanzettlich und vorn in eine stumpfliche Spitze endend; am Grund ist es in einen kurzen Stiel verschmälert. In der Mitte sind 34 Längsnerven zu zählen; sie laufen in Bogenlinien von der Basis gegen die Spitze. Zwischen denselben sieht man hier und da einen zarten Zwischennerv (Fig. 3. b. vergrössert); doch ist er nur auf kurze Strecken zu verfolgen, indem er sich stellenweise verliert.

Das kleinere daneben liegende Blatt hat eine stumpfere Spitze, sonst dieselbe Form. Auch bei diesem sind die Zwischennerven nur schwach angedeutet.

Das grosse Blatt weicht zwar durch seine Zuspitzung von P. Eichwaldi ab, stimmt aber im Uebrigen mit der breitblättrigen Form sowohl überein, dass ich es nicht von dieser Art trennen mochte.

20. *Podozamites plicatus m.* Taf. VII, Fig. 6.b. 7. b.

P. pinnis elongato-oblongis, basi apiceque aequaliter attenuatis, obtusis, plicatis.

Von P. Eichwaldi verschieden, dass die Blattfieder in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert und zugerundet ist, ferner durch die Längsfalten.

Es sind mir 2 Blattfiedern zugekommen; sie haben eine Länge von 46—50 Mm. bei einer grössten Breite von 10 Mm. Diese fällt auf die Mitte der Blattfieder. Sie ist nach beiden Enden gleichmässig und sehr allmälig verschmälert und vorn stumpf, wie bei P. Eichwaldi. Bei Fig. 6.b. sind circa 30 Längsnerven zu sehen, die parallel verlaufen und an den Enden Bogen bilden. Ueber die Blattfläche gehen vier, bei Fig. 7. b. zwei schwache, doch deutlich ausgesprochene Längsfalten, die nicht zufällig zu sein scheinen.

21. *Podozamites pulchellus m.* Taf. IX, Fig. 10—14.

P. pinnis sessilibus, parvulis, 24—30 Mm. longis, ovato-ellipticis, apice acutis, confertim punctulatis, nervis inaequalibus.

In dem schwarzen Kohlenschiefer häufig.

Fig. 13 (vergrössert Fig. 14) stellt ein vollständig erhaltenes Fiederblatt dar. Es ist 8 Mm. breit bei 24 Mm. Länge; in der Mitte am breitesten, nach vorn allmälig verschmälert und zugespitzt; ebenso ist das Blatt gegen die Basis verschmälert und zugerundet. Es ist von 9 stärkeren und deutlich vortretenden Längsnerven durchzogen, die an Grund und Spitze zusammen gehen und überall gleich stark sind. Je zwischen zwei dieser Längsnerven ist ein zwar feiner, aber in seiner ganzen Länge hervortretender Zwischennerv. Ueberdies ist die Blattfläche von unzähligen Punkten bedeckt, die etwas in die Quere gezogen sind und sie chagrinirt erscheinen lassen, doch ist diese eigenthümliche Skulptur nur mit der Loupe zu sehen.

Etwas grösser sind die Fig. 10—12 dargestellten Blätter. Sie haben zum Theil eine Länge von 30 Mm., bei 12 Mm. Breite. Es liegen in den Kohlenschiefer öfter

zahlreiche solcher Blattfiedern bei und übereinander. Die meisten sind von der Blattspindel getrennt, bei Fig. 12. a. b. haben wir indessen ein paar Fiedern die noch an der zerbrochenen Spindel befessigt sind. Es sind diese Fiedern sitzend und stiellos. Sie sind am Grund zugerundet und an der Anheftungsstelle mit einem Wärzchen versehen. Alle Nerven convergiren gegen diese Stelle (Fig. 10. b. vergrössert), und laufen von ihr aus. Sie gehen in parallelen Linien und ohne sich zu verästeln gegen die Spitze des Blattes und convergiren gegen dieselbe.

In diesem Nervenverlauf stimmen die Blätter zu Podozamites, es fehlt ihnen aber der Stiel, den wir bei Podoz. lanceolatus und Eichwaldi haben und darin stimmen sie mit Zamites überein. Bei allen diesen Fiedern haben wir je zwischen 2 Hauptnerven einen deutlichen, obwohl zarten Zwischennerv. Die grösseren Fiedern haben 10 bis 12 Hauptnerven. Die feinen Punkte sind bei manchen Blättern deutlich, bei anderen dagegen verwischt. Vielleicht stellen diese die Blattoberseite dar.

Die meisten Blätter sind eiförmig-elliptisch, doch haben wir bei Fig. 10. c. ein lanzettliches Blatt, dessen Basis nicht erhalten ist, das aber nach seiner Nervatur zur vorliegenden Art gehört.

Die ähnlichen vorn zugespitzten Blätter Fig. 11. b. und Fig. 12. a. sind dagegen zu Podoz. lanceolatus zu bringen, da alle Nerven gleich stark sind.

Es zeichnet sich diese Art durch die kleinen, sitzenden Blattfiedern, durch die weiter auseinander stehenden Längsnerven und die Zwischennerven, wie die Punktatur der Blattfläche sehr aus.

22. *Zamites* spec. Taf. VIII, Fig. 9—10.

Z. pinnis lanceolatis, basi rotundatis, nervis numerosis, parallelis.

Es wurden nur die Fig. 9 und 10 dargestellten Blattfetzen gefunden, welche eine genauere Bestimmung nicht zulassen. Da die Fiedern am Grunde nicht verschmälert, sondern stumpf zugerundet sind, können sie nicht zu Podozamites gehören; sie stimmen mit Zamites überein und zwar namentlich mit Z. gigas Lindl. (Foss. Flor. III, Taf. 165) und mit Z. Feneonis Brongn. (Saporta Fl. jurass. T. II, Pl. XVIII u. f.). Die Fieder Fig. 10 hat eine Breite von 11 Mm., ist so weit als sie erhalten ist, parallelseitig, hat 16 parallele, einfache Längsnerven, die am stumpf zugerundeten Blattgrund convergieren. Breiter war Fig. 9 (14 Mm.) und der Grund ganz stumpf zugerundet, aber ungleichseitig; hat 18 Längsnerven. Neben dem Blattgrund liegt ein Fetzen aus der Mitte der Fieder.

II. ORDNUNG. Coniferæ.

I. TAXINEÆ.

23. *Baiera longifolia Pom.* spec.? Taf. VIII, Fig. 6 (als Podozamites obtusifolius).

B. foliorum segmentis linearibus margine parallelis, apice obtusis, nervis longitudinalibus 6—7 parallelis, simplicibus.

Dicropteris longifolia Pomel, Bericht der deutschen naturf. Gesellsch. von 1847. p. 339.

Jeanpaulia longifolia SAPORTA plantes jurassiques p. 464. Taf. 67, Fig. 1.

Cap Boheman.

Es ist mir nur ein Blattfetzen zugekommen, den ich früher zu Podozamites gebracht hatte (P. obtusifolius), da er mit dem P. angustifolius Aehnlichkeit hat. Seit mir aber aus Ost-Sibirien die manigfachen Formen der Baiera longifolia bekannt geworden, habe ich mich überzeugt, dass dieses Blattstück zu Baiera und zwar sehr wahrscheinlich zu B. longifolia gehöre. Es ist auch ganz parallelseitig und vorn stumpf zugerundet und von 6—7 einfachen, parallelen Nerven durchzogen.

24. *Ginkgo digitata* BRGN. sp. Taf. VIII, Fig. 1. a. Taf. X, Fig. 1—6.

S. foliis longe petiolatis, petiolo tenui, superne canaliculato, lamina basi in petiolum sensim angustata, semi-orbiculata, bi — sex lobata, lobis apice truncatis, nervis numerosis, pluries dichotomis, flabellato-divergentibus.

HEER in Regels Garten-Flora 1874. Taf. 807.

Cyclopteris digitata BROGN. Végét. foss. I, p. 239. Taf. 61 bis Fig. 2. 3. ZIGNO Flora oolithica p. 102.

Baiera digitata Fr. BRAUN. SCHIMPER Paléont. végét. I. p. 423.

Nicht selten in dem braunen Sandstein.

Diese zuerst in dem Oolith von Scarborough entdeckten Blätter wurden von BRONGNIART mit der Farngattung Cyclopteris vereinigt, von Fr. BRAUN und SCHIMPER aber zu einer besonderen Gattung erhoben, die bei den Farn belassen wurde. Die sehr schön erhaltenen Blätter des Cap Boheman lassen eine genauere Bestimmung zu und überzeugen uns, dass sie zur Gattung Ginkgo und somit in die Familie der Taxineen gehören. Es sprechen dafür folgende Gründe:

Für's erste sind die Blätter lederartig und wie bei Ginkgo am Grund allmälig in den Blattstiel verschmälert; bei Adiantum reniforme L., welches von allen Farn hier am meisten in Betracht kommt, ist der Blattstiel scharf abgesetzt und es bekommt das Blatt schon dadurch ein anderes Aussehen. Die Nerven entspringen von dieser Insertionsstelle, während sie bei Ginkgo in die keilförmig verschmälerte Basis hinablaufen, und zwar haben wir zwei starke Randnerven, von welchen die seitlichen auslaufen, daher die Nervation eine fast fussförmige wird, was bei Adiantum nicht der Fall ist. Die Art der Ausbreitung der Nerven über die Blattfläche und ihre gabelige Zertheilung ist dagegen bei Ginkgo wie bei Adiantum und darum hat die lebende Art auch den Namen adiantifolia erhalten. In Blattform und Nervation kann auch Trichomanes reniforme Sw. in Betracht kommen, bei welchem die Blattbasis etwas in den Blattstiel hinabläuft. Dieser ist aber viel länger, hat keine gefurchte Oberseite; die Nerven sind viel weniger zahlreich und daher weiter auseinander stehend und entspringen von nur zwei starken basalen Nerven.

Für's zweite ist der Blattstiel bei den fossilen Blättern wie bei Ginkgo auf der Oberseite mit einer Längsfurche versehen, während er bei Adiantum reniforme und Trichomanes drehrund ist.

Drittens sind die fossilen Blätter in gleicher Weise unregelmässig gelappt wie bei Ginkgo und zeigen dieselbe Manigfaltigkeit in der Lappenbildung. Schon LINDLEY wurde dadurch an der Farnnatur dieser Blätter zweifelhaft gemacht (cf. Fossil Flora S. 180.).

Viertens ist die Blattfläche mit sehr feinen Querrunzeln versehen (Taf. VIII, Fig. 1. a. a.), wie dies die Blattoberseite von Ginkgo öfter zeigt.

Es zeigen daher schon die Blätter eine viel grössere Uebereinstimmung mit Ginkgo als mit irgend einem Farnkraut, dazu kommt aber noch, dass bei den Blättern andere Organe liegen, welche ebenfalls auf Ginkgo weisen. Die Blätter tragenden Zweige sind bei Ginkgo ganz dicht mit runden Blattnarben besetzt. Solche Zweige nun haben wir Taf. X, Fig. 3. b. c. neben einem Blatt. Sie sind mit runden Narben versehen, welche einen aufgeworfenen Rand zeigen. Ob nun freilich die dabeiliegenden Stiele (Fig. 3. d.) an den Zweigen befestigt waren, ist nicht zu ermitteln, da sie am Grund gebrochen sind.

Bei Fig. 5. b. haben wir einen Samen, welcher neben einem Blatte liegt und als Ginkgo-Samen gedeutet werden darf. Wir haben nämlich bei Ginkgo einen pflaumenförmigen Samen. Eine glatte Steinschale umhüllt den Samenkern, und um den Stein herum haben wir eine fleischige Hülle, welche später vertrocknet und eine lederartige runzelige Haut um den Stein herum bildet. Bei Fig. 5. b. haben wir einen ovalen Samen von 16 Mm. Länge und 11 Mm. Breite, durch denselben ist ein kleinerer 11 Mm. langer und 7 Mm. breiter ovaler Körper durchgedrückt, welcher wahrscheinlich von der Steinschale herrührt. Einen ähnlichen Körper stellt Fig. 6 dar. Auch da haben wir eine ziemlich dicke Hülle um einen ovalen Kern herum. Leider sind diese Samen stark zusammengedrückt und verkohlt, so dass keine nähere Untersuchung möglich ist, doch stimmt ihre Form und Inhalt wohl zu Ginkgo, so dass sie in Verbindung mit den Blättern und Blattnarben der Zweige diese Gattung erkennen lassen.

Die Blätter der lebenden Ginkgo biloba L. sind variabel; bald sind sie am Rande nur gekerbt, bald aber tief zweilappig. Auch die Jura-Art zeigt dieselbe Veränderlichkeit, doch weichen einige Blätter so bedeutend ab, dass ich sie als Arten sondern musste. Aber auch nach Ausscheidung der Ginkgo Huttoni und S. integriuscula bleiben noch mehrere Formen, die wir in folgender Weise zusammenstellen können.

a) *G. digitata biloba.* Taf. VIII, Fig. 1. a.

Das Blatt hat eine Länge von 32 Mm. bei einer Breite von 46 Mm., ist gegen den Grund keilförmig verschmälert, durch einen tiefen Einschnitt in der Mitte in zwei breite Lappen gespalten; der Vorderrand bildet eine sehr flache Bogenlinie. Die Nerven breiten sich fächerförmig über die Blattfläche aus und sind mehrmals (etwa dreimal) gabelig gespalten. Die Blattoberfläche ist sehr fein runzelig, doch sind die zahlreichen, feinen Querstreifchen, welche dieses runzelige Aussehen verursachen, nur mit der Loupe wahrnehmbar.

Viel kleiner ist das Taf. X, Fig. 1 dargestellte Blatt; es hat nur eine Breite von 29 Mm.; der Aussenrand zeigt einen etwas stärkeren Bogen; der mittlere Einschnitt reicht bis in die Mitte des Blattes. Der breite Lappen rechts ist ungetheilt, der links vorn etwas zerrissen und dadurch sind künstliche Lappen entstanden.

Bei Fig. 5. a. ist das Blatt sehr schmal, es hat vorn nur 24 Mm. Breite und verschmälert sich von da keilförmig gegen den Grund, in den er sehr allmählig ausgezogen ist. Es ist nur in zwei kurze Lappen gespalten. Ein zweites aber noch schmäleres und vorn abgebrochenes Blattstück liegt unmittelbar daneben und auf demselben Steine die früher erwähnte Frucht. (Fig. 5. b.).

b) *G. digitata quadriloba m.* Taf. X, Fig. 3. a.

Das Fig. 3. a. abgebildete Blatt hat eine Breite von 47 Mm. bei einer Länge von 27 Mm., es zeichnet sich daher durch seine relative Breite aus und ist am Grund etwas weniger keilförmig verschmälert. Es ist zunächst durch einen tiefen mittleren Einschnitt in zwei Lappen gespalten und jeder Lappen ist wieder in zwei ungleiche getheilt, so dass das ganze Blatt vierlappig erscheint. Die Lappen sind vorn ziemlich gerade abgestutzt. Die gablig getheilten Nerven sind theilweise verwischt.

Neben dem Blatt haben wir zwei Zweigreste. An denselben bemerken wir runde, mit einem hervortretenden Rande versehene Scheibchen, welche dicht beisammen stehen und die Blattnarben darstellen (Fig. 3. b. c.). Es hatte daher unsere Art mit rundlichen Blattnarben dicht besetzte Zweige, wie die Ginkgo biloba.

Die dünnen Stiele, welche dabei liegen, stellen wohl Blattstiele dar, neben denen eine Pinus-Nadel liegt.

Auf demselben Steine haben wir noch die Blätter von Podozamites angustifolius (Fig. 3. e.) und auf der Rückseite Podozamites Eichwaldi.

c) *G. digitata multiloba* Taf. X, Fig. 2.

Fig. 2 ist das am besten erhaltene Blatt, das bis jetzt von dieser Art gefunden wurde. Der Blattstiel ist vollständig erhalten und auch von der Blattfläche fehlt nur ein Stück des rechten Randes. Der Blattstiel hat eine Länge von 55 Mm., bei einer Dicke von $1^1/_2$ Mm. Er ist daher sehr dünn, überall gleich dick, nur am Grund ein wenig angeschwollen, eine deutliche Mittellinie bezeichnet die Längsfurche.

Die Blattfläche ist keilförmig in diesen Stiel verschmälert, daher die Grenze schwer anzugeben ist. Sie war zunächst in drei Lappen gespalten, welche gegen den Grund keilförmig verschmälert sind; jeder Lappen ist vorn nochmal durch einen weniger tiefen Einschnitt in zwei Lappen getheilt, so dass der ganze Blattrand in 6 Lappen gespalten ist. Der Einschnitt des mittleren Lappens ist am wenigsten tief. Das Blatt hat eine Breite von 50 Mm., bei einer Länge von 36 Mm. Die Lappen sind am Vorderrand fast gestutzt, an den Seitenlappen selbst etwas ausgerandet. Die Nervatur ist deutlich. Die Nerven breiten sich vom Blattgrund aus fächerförmig nach den Lappen aus; sie sind schon am Grunde gabelig getheilt und spalten sich noch zweimal in Gabeln. Sie laufen in den Blattstiel hinab.

Es stimmt dieses Blatt mit der von BRONGNIART (Taf. 61 bis Fig. 2) gegebenen Abbildung überein. Es hat fast genau dieselbe Form und Grösse, nur ist die Zahl der Lappen nicht zu bestimmen, da die rechte Seite zerstört ist.

d) *G. digitata angustiloba.* Taf. X, Fig. 4.

Ein schmales, gegen den Grund allmälig keilförmig verschmälertes Blatt. Es ist zunächst durch einen tieferen mittleren Einschnitt in zwei Lappen gespalten, die weiter in 2 schmale Lappen getheilt sind, von denen aber die der linken Seite weggebrochen sind. Diese schmalen Lappen sind fast parallelseitig, indem sie sich nach vorn nur wenig verschmälern. Der äussere ist durch einen wenig tiefen Einschnitt nochmals in zwei ganz kurze Lappen getheilt. Das ganze Blatt wäre demnach in 6 sehr ungleiche und schmale Lappen gespalten.

Der Ginkgo digitata steht die Baiera pluripartita SCHIMP. aus dem Wealden so nahe, dass diese derselben Gattung einzufügen ist. Sie unterscheidet sich von der G. digitata vorzüglich durch die bis zum Blattgrund hinabreichenden Einschnitte, daher die Lappen nur am Grund zusammen hängen. Dieselbe Bildung haben wir bei der Baiera arctica und B. grandis der unteren Kreide Grönlands, welche zur Gattung Gingko zu bringen sind und sie in der unteren Kreide in Arten repräsentiren, bei welchen, wie bei der Art des Wealden, die Zerspaltung der Blattfläche am weitesten gediehen ist. In der oberen Kreide Grönlands tritt die Gattung Ginkgo mit fast ganzrandigen Blättern auf, welche in dieser Beziehung an die G. integriuscula erinnert.

25. *Ginkgo Huttoni* STB. sp. Taf. X, Fig. 10.

G. foliis longe petiolatis, petiolo tenui, superne canaliculato, lamina basi in petiolum sensim angustata, lobata, lobis ovalibus vel oblongis, obtusis, nervis pluries dichotomis, flabellato-divergentibus, numerosis.

HEER in Regels Gartenflora 1874. Taf. 807, Fig. 4.

Cyclopteris Huttoni STB. Vers. Flor. Vorw. II, p. 66. GŒPPERT Gattungen foss. Pflanzen 5—6. Taf. IV, Fig. 17—19. ZIGNO Flora oolith. p. 103.

Cyclopteris digitata LINDLEY and HUTTON Foss. Flora I, p. 179. Taf. 64.

Die Cyclopteris Huttoni STERNB. unterscheidet sich von der C. digitata BRONGN. vornämlich durch die vorn gerundeten, nicht gestutzten Blattlappen, deren Seitenränder nicht geradlinig sind. Diese Form zeigt uns das von LINDLEY Taf. 64, Fig. 1 abgebildete Blatt. Darin stimmt das von uns Taf. X, Fig. 10 vom Cap Boheman dargestellte Blatt überein und ist daher wohl mit dieser Art zu vereinigen. Es hat einen 31 Mm. langen, dünnen Stiel, mit Längsfurche, eine 22 Mm. lange und 30 Mm. breite Blattfläche, welche gegen den Blattstiel keilförmig verschmälert ist. Sie ist in drei fast gleich grosse Lappen gespalten. Diese Lappen sind oval, an den Seiten und vorn gerundet. Ueber die Mitte jedes Lappens läuft eine schwache Falte, die einen Längseindruck bildet. Die Nerven sind gabelig getheilt und verlaufen wie bei voriger Art. Ich kann nicht finden, dass sie weiter auseinander stehen als bei dieser, wohl ist aber diess bei den von LINDLEY abgebildeten Blättern der Fall, deren Nerven etwas weniger gabelig getheilt sind.

Lindley hat seine Blätter zu C. digitata Brongn. gezogen, dem auch Schimper neuerdings gefolgt ist (Paléont. végét. S. 423), die andere Form der Lappen rechtfertigt aber eine Trennung. Zigno zieht die C. digitata Dunker u. Ettingshausen aus dem Wealden zu C. Huttoni und sie nähert sich in der That durch die vorn gerundeten Lappen dieser Art mehr als der G. digitata Br., unterscheidet sich aber durch die tieferen Blatteinschnitte und bildet eine eigenthümliche Art, welche Schimper als B. pluripartita beschrieben hat (Paléont. végét. I, p. 423).

Wir erhielten aus Spitzbergen nur das abgebildete dreilappige Blatt. Auch von den Blättern, die Lindley abbildet, ist eines (Fig. 2) dreilappig, dabei aber schmäler als das Spitzberger, das andere dagegen (Fig. 1) ist mehrlappig. Es ist zunächst in 2 tief getrennte Lappen getheilt und von diesen der linke wieder in 3 gespalten, von welchen 2 vorn ausgerandet sind, der rechte ist nicht ganz erhalten, war aber wahrscheinlich auch 3 lappig, daher das ganze Blatt sechs Lappen besessen hätte. Darnach hat auch die Ginkgo Huttoni in der Zahl der Lappen variirt, wie die G. digitata.

26. *Ginkgo integriuscula m.* Taf. X, Fig. 7. 8. 9.

G. foliis basi attenuatis, semicircularibus, indivisis, margine hinc inde leviter incisis, nervis numerosis, pluries dichotomis, flabellato-divergentibus.

Mehrere Blätter im braunen Sandstein.

Unterscheidet sich von den vorigen beiden Arten durch das unzertheilte Blatt. Der Blattstiel ist nicht erhalten. Nur bei Fig. 7 ist die Stelle, wo er sich allmählig verbreitert, zu sehen. Es hat dieses Blatt eine Breite von 35 Mm. bei einer Länge von 30 Mm. Der Vorderrand bildet einen Halbkreis, der nur hier und da leichte Einschnitte zeigt. Die Nervatur ist deutlich. Es breiten sich von der Basis zahlreiche gabelig sich theilende Nerven fächerförmig aus.

Schmäler sind die Fig. 8 u. 9 abgebildeten Blätter. Sie sind gegen den Grund keilförmig verschmälert, der Vorderrand bildet bei Fig. 9 eine starke Bogenlinie, bei Fig. 8 ist er nicht erhalten. Die Nervatur ist wie bei dem vorigen Blatt.

II. ABIETINEÆ.

27. *Pinus prodromus m.* Taf. VII, Fig. 7. a. X, Fig. 11—14.

P. foliis quinis, rigidis, longis, 1 Mm. latis, nervo medio valido.

Dünne, steife, lange Nadeln sind nicht selten, doch meistens gebrochen. Bei Taf. VII, Fig. 7. a. stehen mehrere solcher Nadeln beisammen und haben wahrscheinlich einen Büschel gebildet. Zunächst sehen wir drei solcher Nadeln beisammen, von denen die längste 48 Mm. Länge hat, aber vorn abgebrochen ist. Von einer vierten Nadel liegen Bruchstücke auf der linken Seite und die fünfte, gebrochene tiefer unten. Sie läuft aber von derselben Stelle aus, daher wahrscheinlich 5 Nadeln von einer Scheide umgeben waren, von der noch Reste vorhanden sind. Die Nadeln sind sehr steif, mit einer hervortretenden Mittelrippe, welche im Verhältniss zur Breite sehr stark ist (cf. Fig. 7. a.a. vergrössert).

Aehnliche Nadelbüschel haben wir bei Taf. X, Fig. 11. 12. 14. aus dem braunen Sandstein und Fig. 13 aus dem schwarzen Kohlenschiefer. Es sind dünne Nadeln mit einem Mittelstreifen, die bei Fig. 14 60 Mm. Länge haben, bei Fig. 11 aber 90 Mm., obwohl auch diese Stücke nicht in ihrer ganzen Länge erhalten sind. Sie müssen daher sehr lang gewesen sein. Auch aus Fig. 12. 13. u. 14 ersehen wir, dass 5 Nadeln in einem Büschel standen.

Ist sehr ähnlich der Pinus Quenstedti aus der Kreide.

Das Taf. IX, Fig. 7 (vergrössert 8) abgebildete Zäpfchen gehört wahrscheinlich zu Pinus und ist wohl als ein weiblicher Blüthenzapfen zu betrachten. Er ist oval, hat eine Länge von 13 Mm., bei einer Breite von 8 Mm. Er besteht aus zahlreichen, dicht beisammenstehenden rhombischen, in der Mitte etwas eingedrückten und mit einem Punkt versehenen Schuppen, die im Abdruck vorliegen. Sie haben eine Breite von $1^1/_2$ Mm. und stehen in regelmässigen Reihen. Der ziemlich dünne Stiel ist glatt, wohl weil nur der Längsdurchschnitt desselben vorliegt.

Da in der Nähe des Zäpfchens die Nadeln der Pinus Nordenskiöldii liegen, könnte man versucht sein dasselbe zu dieser Art zu bringen. Nach den Blättern gehört aber P. Nordenskiöldii zu den Fichten, während das Zäpfchen einer Pinus aus der Gruppe der Föhren angehört haben muss, daher zu P. prodromus zu stellen ist.

28. *Pinus Nordenskiöldi m.* Taf. IX, Fig. 1—6.

P. foliis solitariis, rigidis, deplanatis, longis, uninerviis, linearibus, apice sensim attenuatis, acuminatis, basi rotundatis.

In den schwarzen Schiefern liegen Pinusnadeln massenhaft übereinander und erinnern an das ähnliche Vorkommen der Pinus Crameri in der unteren Kreide der Kome-Schichten und Pinus Linkii des Wealden. Sie liegen in allen Richtungen durch- und übereinander. So häufig sie aber sind habe doch keine einzige in ihrer ganzen Länge erhaltene Nadel gesehen. Die längste hat 55 Mm. Länge bei 2 Mm. Breite, es müssen daher diese Nadeln von sehr beträchtlicher Länge (wohl über 6 Cm.) gewesen sein. Sie sind sehr derb, steif, lederartig, dabei aber flach. Sie haben eine Breite von 2—3 Mm., sind nach vorn zu allmälig verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Der Blattgrund dagegen ist stumpf zugerundet. Ueber die Mitte der Oberseite läuft eine schmale aber scharfe Längsfurche, der auf der Unterseite eine ziemlich starke Kante entspricht (cf. Fig. 3. b. 5. b., wo Blattstücke vergrössert). Die Seiten des Blattes sind glatt glänzend, zuweilen aber mit zahlreichen Querrunzeln versehen, wie wir diese auch bei Sequoia und Taxites-Blättern zuweilen sehen.

Bei den Blättern der Pinus Nordenskiöldi wurde die Fig. 6 abgebildete Zapfenschuppe gefunden, welche daher wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Sie ist vorn ganz stumpf zugerundet, wie bei den Tannen und der orientalischen Fichte, 16 Mm. breit und oben ganz glatt. Darnach hatte P. Nordenskiöldi Zapfen mit breiten, sehr stumpfen Schuppen.

Als Samen dieser Art betrachte die Fig. 1.b. c. u. 2. (vergrössert 2. b.) abgebildeten eiförmigen Körperchen, die sich bei den Blättern finden. Sie sind 6 Mm. lang und 3 Mm. breit, glatt glänzend. Die Flügel fehlen und sind wohl abgefallen.

Gehört nach der Form der Blätter zu den Fichten.

29. *Pinus microphylla m.* Taf. X, Fig. 9.

P. foliis parvulis, 6—7 Mm. longis, lineari-oblongis, utrinque obtusis, planis, uninerviis.

Zahlreiche Blätter liegen im Kohlenschiefer, da sie aber schwarz und verkohlt, sind sie schwer zu erkennen. Einzelne haben sich indessen von der Unterlage losgemacht und lassen sich abtrennen, in gleicher Weise wie diess mit der Pinus Crameri der Komeschichten der Fall ist. Die Blätter sehen denen dieser Art sehr ähnlich, nur sind sie viel kleiner. Sie haben eine Länge von 6—7 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Sie sind flach und glatt, mit einem schmalen doch deutlichen Mittelnerv. Sie sind an beiden Enden in gleicher Weise stumpf zugerundet.

ZWEITE UNTERKLASSE. MONOCOTYLEDONES.

30. *Bambusium protogæum m.* Taf. X, Fig. 15.

B. foliis 25 Mm. latis, nervis parallelis, 2 Mm. a se invicem remotis, nervis interstitialibus subtilissimis.

Es wurden mehrere breite Blattfetzen gefunden, theils im Kohlenschiefer, theils im braunen Sandstein (Taf. X, Fig. 15). Sie haben eine Breite von 25 Mm. Sind von zahlreichen etwa 2 Mm. von einander entfernten Längsstreifen durchzogen, zwischen je 2 dieser stärkeren und deutlichen parallelen Streifen sind mehrere sehr feine Zwischenstreifen, deren Zahl nicht deutlich ist, indem sie nur stellenweise hervortreten. Es waren wahrscheinlich lange, parallelseitige Blätter mit zahlreichen parallelen Hauptnerven und sehr feinen Zwischennerven.

Ist sehr ähnlich dem B. liasinum Hr.

Zu dieser Art dürfte die kleine Fig. 16, vergrössert Fig. 16. b., dargestellte Frucht gehören. Sie hat $5^1/_2$ Mm. Länge, bei $2^1/_2$ Mm. Breite; ist oval lancettlich, stark gewölbt und glatt. Sie ist am Grund stumpf zugerundet, vorn aber in eine Spitze auslaufend.

Incertæ sedis.

31. *Carpolithes hyperboreus m.* Taf. IX, Fig. 15. 16.

C. ovalis vel subpyriformis, nucamentaceus, lævigatus.

Eine 10—11 Mm. lange und 6—7 Mm. breite ovale oder schwach birnförmige Frucht (oder Same)?) mit ziemlich dicker Schale und einem ovalen Samen und glatter Oberfläche. Die Schale hat einen Durchmesser von 1 Mm.

Es liegen bei zwei Stücken (Fig. 15 u. 16) je zwei solcher Nüsschen beisammen und sind von vielen Nadeln der Pinus Öbergiana umgeben. Da bei diesen Nadeln stellenweise viel kleinere Nüsschen liegen, die auf Fig. 1. 2. dargestellt sind, und diese mehr den Fichtensamen entsprechen, habe ich diese mit den Nadeln combinirt. Diese grösseren Nüsschen gehören vielleicht zu Podozamites.

32. *Carpolithes striolatus m.* Taf. IX, Fig. 17, vergrössert 17. b.

C. ovalis, apiculatus, striolatus, 4—5 Mm. longus.

Auf einer schwarzen Kohlenschieferplatte bemerken wir einen freilich sehr wenig deutlich hervortretenden Racemus. Von einer dünnen gestreiften Achse laufen in fast rechten Winkeln kleine Stiele aus, neben welchen kleine ovale Körperchen liegen. Eines ist noch an dem Stiele befestigt. Sie sind 4—5 Mm. lang, vorn in ein kleines Spitzchen auslaufend und von sehr feinen, dicht beisammen stehenden Längsstreifen durchzogen, die indessen nur bei einem Stück erhalten sind.

Neben der Spindel liegt bei Fig. 17. b. ein Körperchen, das oben in zwei fast umgerollte Aeste gespalten ist. Es hat dieses grosse Aehnlichkeit mit den Fruchtblättern, welche Graf SAPORTA bei seinem Zamiostrobus Ponceleti (Flore jurass. II, Pl. XLVII, Fig. 2) abgebildet hat. Es würde den Längsdurchschnitt eines Fruchtblattes darstellen und hätte zwei Samen getragen, von denen einer noch in der natürlichen Stellung geblieben, während der andere etwas verschoben wäre. Die Samen wären freilich für eine Cycadee auffallend klein, dasselbe ist aber bei dem Zam. Ponceleti der Fall, von welcher Art die des Cap Boheman durch die viel dünnere Achse sich auszeichnet. Sollte dieser Fruchtstand wirklich zu den Cycadeen gehören, ist er vielleicht mit dem Podozamites pulchellus zu combiniren, dessen Blätter in demselben Kohlenschiefer häufig sind.

III. KREIDE-PFLANZEN VON DER FESTUNG AM CAP STARATSCHIN.

Die von NORDENSKIÖLD bei der Festung am Cap Staratschin im Herbst 1872 gesammelten Pflanzen sind mir noch rechtzeitig zugekommen, so dass ich sie bei meiner Bearbeitung der Kreide-Flora der arktischen Zone benutzen konnte (cf. Kreide-Flora p. 23 u. 122). NORDENSKIÖLD hat aber auch im folgenden Jahre nochmals an derselben Stelle gesammelt, doch habe ich diese Stücke erst neuerdings erhalten. Sie bringen zwar wenig Neues, doch ist diese Fundstätte so wichtig, dass wir sie nicht übergehen können und eine nochmalige Durchsicht vornehmen wollen. Es sind diese Pflanzen sehr schlecht erhalten. Nicht nur liegen sie meistens nur in kleinen Fetzen vor, sondern erscheinen in dem grobkörnigen, sehr unebenen Gestein meist nur in undeutlichen Umrissen. Die Bestimmung derselben ist daher sehr schwierig und in manchen Fällen nicht in befriedigender Weise durchzuführen. Es bleiben mehrere Arten zweifelhaft, und es können erst vollständigere und bessere erhaltene Exemplare diese Zweifel lösen.

1. *Asplenium Johnstrupi Hr.?* Kreide-Flora p. 122.

Die neue Sendung enthält zwar mehrere Stücke, doch sind dieselben ebenso fragmentarisch wie die früher erhaltenen, so dass die Art noch nicht sicher bestimmt werden kann. Bei Fig. 5. Taf. XXXII. haben wir eine Farnspindel, welche grosse Uebereinstimmung mit derjenigen von A. Johnstrupi und A. Dicksonianum zeigt (cf. Kreide-Flora Taf. I, Fig. 1—6. X, 6). Sie hat eine Mittelfurche, welche auch bei den Seitenästen deutlich ausgesprochen ist. Die Fiederchen sind sämmtlich verschwunden.

2. *Asplenium Boyeanum Hr.* Kreide-Flora p. 122.

3. *Sphenopteris hyperborea Hr.* Kreide-Flora p. 123.

Ein kleines Fiederstück (Taf. XXXII, Fig. 8) mit freien, lancettlichen Fiederchen, deren Nervation ganz verwischt.

4. *Thinfeldia arctica Hr.* Kreide-Flora p. 123.

Die zweite Sendung enthält mehrere Fiederstücke, welche aber keine neuen Aufschlüsse geben.

5. *Gleichenia Zippei* Corda spec.? Taf. XXXII, Fig. 6, 7.

Ich glaube das abgebildete Fiederstück zu dieser in Grönland häufigen Art (Kreide-Flora p. 44) zählen zu dürfen. Die schmalen Fiederchen sind bis an den Grund gegetrennt, ganzrandig, vorn schwach zugespitzt. Auswärts nehmen sie an Länge ab. Doch ist die Fieder auswärts etwas weniger verschmälert, als diess bei der Gl. Zippei in der Regel der Fall ist. Fig. 7 haben wir eine zweimal gabelig getheilte Spindel, wie sie den Gleichenien zukommt. Sie ist aber bedeutend stärker als alle mir von Grönland zugekommenen Gleichenien-Spindeln und lässt auf einen sehr grossen Wedel schliessen. Ich bringe sie zu Gl. Zippei, weil das obige Fiederstück auf diese Art weist.

6. *Equisetum spec.* Kreide-Flora p. 124.

7. *Baiera cretosa Schenk.* Kreide-Flora p. 125. (Sclerophyllina.)

Ich habe S. 40 nachgewiesen, dass die Baiera digitata mit mehreren verwandten Arten zur Gattung Ginkgo gehören; die Baiera dichotoma dagegen, wie ferner die Sclerophyllina dichotoma und Jeanpaulia Münsteriana Ung. u. a. m. sind von Gingko zu trennen und zu Einer Gattung zu vereinigen, welcher am zweckmässigsten der Name Baiera belassen wird. Sie gehört, wie ich diess in meinen Beiträgen zur Jura-Flora Ost-Sibiriens zeigen werde, zu den Taxineen und schliesst sich nahe an Ginkgo an. Aus der Gegend von Irkutsk sind mir sehr wohl erhaltene und sehr instruktive Exemplare zweier Arten von Baiera zugekommen, welche uns ein vollständiges Bild dieser Blätter geben. Leider können wir diess von der B. cretosa nicht sagen, von der wir von allen Lokalitäten, an denen sie gefunden wurde, nur unvollständige Fetzen kennen. Wir sehen wohl aus den Exemplaren von Grönland und Spitzbergen, dass es lederartige, gablig getheilte Blätter sind, mit parallelseitigen Lappen, welche von ziemlich dicht beisammenstehenden, unverästelten Längsnerven durchzogen sind, in wie viele Lappen aber das Blatt zertheilt ist, wie die Endungen der Lappen aussehen und namentlich wie die Basis und Stiel beschaffen, wissen wir noch nicht. In der Breite und Form der Lappen stimmt Taf. XXXV, Fig. 8 der Kreide-Flora aus Spitzbergen wohl überein mit den Blattstücken aus Grönland, dagegen weichen Fig. 9 u. 10 durch bedeutendere Grösse sehr ab und ist namentlich Fig. 9 durch die lange untere Partie auffallend. Wahrscheinlich bilden diese eine besondere Art.

8. *Baiera dichotoma* Hr.? Taf. XXXI, Fig. 11.

Die dargestellten Blattfetzen haben dieselbe Grösse wie die von Grönland abgebildeten (Kreide-Flora Taf. XIII, 13, 14. XVII, 12), doch bieten sie zur sicheren Bestimmung nicht genügende Anhaltspunkte. Wir haben ein $3^{1}/_{4}$ Mm. breites schwarzes Bändchen, welches in zwei Aeste sich gabelt, die in spitzem Winkel auseinander laufen. Diese haben eine Breite von 2 Mm. Die Nerven sind verwischt, doch scheinen 4 vorhanden zu sein.

9. *Torreya Dicksoniana* Hr.? Kreide-Flora p. 70.

Es wurde nur der Taf. XXXII, Fig. 9 abgebildete, sehr stark zerdrückte Zweigrest gefunden, der eine sichere Bestimmung nicht zulässt. Er hat abstehende, 3—3$^{1}/_{2}$ Mm. breite lanzettliche Blätter, die am Grund gerundet und vorn zugespitzt sind. Die Nervatur ist verwischt, nur bei einem Blatt treten zwei schwache Rippen hervor.

10. *Phyllocladites rotundifolius* Hr. Kreide-Flora p. 124.

11. *Araucarites Nordenskiöldi* Hr. Kreide-Flora p. 125.

12. *Sequoia Reichenbachi* Gein. sp. Kreide-Flora p. 126.

Auch in der neuen Sammlung bilden die Zweige dieser Art die Mehrzahl der Pflanzen und sind durchgehends dünne, dicht mit Blättern besetzte Zweige.

13. *Sequoia rigida* Hr. Kreide-Flora p. 128.

Der Taf. XXXII, Fig. 10 dargestellte Zweig ist zwar etwas deutlicher, als die früher aus Spitzbergen erhaltenen Reste dieser Art, doch kann er nicht alle Zweifel lösen. Er ist in zwei Aeste gespalten, die Blätter sind abstehend, mit einem scharf vortretenden Mittelnerv versehen, am Grund herablaufend, ob sie aber nach vorn in eine scharfe Spitze auslaufen, ist nicht zu ermitteln, da sie dort im Stein sich verlieren.

14. *Sequoia fastigiata* Sternb. sp. Kreide-Flora p. 128.

Ein blattloser, mit Blattnarben besetzter Zweig; die Narben in der Mitte mit einer Längsfurche.

15. *Pinus Peterseni* Hr. Kreide-Flora p. 128.

16. *Pinus Quenstedti* Hr. Kreide-Flora p. 128.

17. *Pinus Staratchini* Hr. Kreide-Flora p. 129.

Ein paar Nadeln ganz übereinstimmend mit den früher aus Spitzbergen abgebildeten.

16. *Pinus* spec.

Wir haben Taf. XXXVII, Fig. 5 der Kreide-Flora die Abbildung eines gerollten Pinus-Zapfens gegeben. Die neue Sendung enthält einen längeren schmäleren Zapfen (von 3 Cm. Länge und 1 Cm. Breite), der einer anderen Art angehören muss, allein die Zapfenschuppen sind ebenfalls grösstentheils zerstört, daher er keine nähere Bestimmung zulässt. Der erhaltene Theil der Schuppen hat eine Breite von etwa 4 Mm., vorn sind sie weggebrochen.

19. *Hypoglossidium antiquum* Hr. Kreide-Flora p. 129.

IV. DIE MIOCENEN PFLANZEN DES CAP LYELL, DES SCOTT-GLETSCHERS UND DES CAP HEER.

A. EINLEITUNG.

Es hat Nordenskiöld in seiner Uebersicht der Geologie des Eisfjordes und des Bellsundes, welche meiner Arbeit beigefügt ist, die Fundorte miocener Pflanzen in Spitzbergen und ihre Lagerungsverhältnisse ausführlich besprochen, daher ich hier nicht näher auf dieselben einzugehen brauche. Drei derselben wurden von Nordenskiöld im Sommer 1873 entdeckt und ausgebeutet. Es sind diese das *Cap Lyell*, beim Eingang in den Bellsund (77° 50' n. Br.), der *Scottgletscher* in der Recherche Bai (77½° n. Br.), und das *Cap Heer* am Grünhafen im Eisfjord (78° 5' n. Br.). Es hat Nordenskiöld eine grosse Zahl von Pflanzen-Versteinerungen an diesen Stellen gesammelt, welche der Flora Spitzbergens zahlreiche neue Arten zugeführt haben. Diese sollen hier beschrieben werden.

Die reichste Fundstätte bildet das *Cap Lyell*. Die meisten Pflanzen liegen in einem grauen, feinkörnigen Schiefer und heben sich durch ihre schwarze Farbe sehr schön von dem Gestein ab. Es sind diess die schönsten fossilen Pflanzen, welche bis jetzt in der arktischen Zone gefunden wurden und lassen sich ganz denen der hohen Rhone und von Monod in der Schweiz an die Seite stellen. Die treffliche Erhaltung auch grosser Blätter zeigt uns, dass die Pflanzen, welche sie geliefert haben, in der Nähe gestanden haben müssen, indem ein längerer Wassertransport sie zerfetzt haben müsste. Es mögen wohl die Bäume theils am Ufer des Sees gestanden haben, in dessen Schlamm sich die Blätter ablagerten, theils aber an dem Bache, welcher sich in den See ergoss und diesem die Pflanzenreste zuführte. Die Sumpfcypresse (Taxodium), die Wasserfichte (Glyptostrobus), die zahlreichen Pappelarten, die Weiden und Erlen, aber auch die Nyssasträucher und die Ahorn-Arten lassen auf eine feuchte Umgebung schliessen. Auffallend ist indessen der Mangel an eigentlichen Wasserpflanzen, wie an Wasserthieren. Ueberhaupt sind bislang keine Thierreste an dieser Stelle gefunden worden, während doch die Taxodiumschiefer des Cap Staratschin eine ganze Zahl von Insekten geliefert haben. Diese Taxodium-Schiefer haben sich wahrscheinlich während

einer sehr langen Zeit in einem Torftümpel gebildet, dem durch die Winde die überaus manigfaltigen, aber meist kleinen Pflanzenreste zugeführt wurden, welche diese Lokalität vor allen auszeichnen. Sie hat doppelt so viel Pflanzenarten geliefert als das Cap Lyell, obwohl von diesem gar viel mehr Stücke gesammelt wurden und diese viel schöner und besser erhalten sind.

Es sind mir im Ganzen vom Cap Lyell 51 Arten zugekommen. Am häufigsten sind die Sequoia Langsdorfii und Acer arcticum, doch sind die Blätter der Sequoia etwas verschieden von denen der Grönländer Art, aber auch verschieden von denen der S. Nordenskiöldi, welche am Eisfjord häufig war. Beide stehen indessen der lebenden S. sempervirens Californiens sehr nahe und auch der schöne Ahorn hat in einer amerikanischen Art (dem A. spicatum) seinen nächsten Verwandten. Als weitere mehr oder weniger häufige Arten sind zu bezeichnen: das Taxodium, der Glyptostrobus, die Hasselnuss, die Ulme, Platane, die Nyssa und Grewia crenata. Von der Platane sind nicht nur die Blätter, sondern auch Rindenstücke wohl erhalten geblieben.

19 Arten wurden schon früher in Spitzbergen gefunden, wogegen 32 für die Flora Spitzbergens neu sind. Unter diesen sind besonders hervorzuheben: die Lastræa stiriaca, ein Farnkraut, das in der miocenen Flora eine grosse Verbreitung durch ganz Europa hatte, aus der arktischen Zone uns aber bislang nur aus Grönland zukam; der Glyptostrobus Ungeri und Sequoia Langsdorfii, zwei der wichtigsten Bäume der miocenen Zeit, die Populus Hookeri, welche uns aber bislang nur aus Nordcanada bekannt war, die Ulmus Braunii, welche für die arktische Flora neu ist, ebenso aber auch die Quercus elæna und Q. Lyellii, Cornus orbifera, C. rhamnifolia, C. ramosa, die zwei Magnolien mit den prächtigen grossen Blättern, die Parrotia und die Grewien, die Ahorn-Arten, die Kœlreuteria, eine Erdbeerart und ein Weissdorn.

Am *Scottgletscher* liegen die Pflanzenreste theils in einem weichen, hellgrauen Thon, theils in einem braunrothen, eisenhaltigen Sandstein. Sie sind in grosser Zahl in dem Gestein, aber durchgehends schlecht erhalten. Die kleinen Zweige der Taxodien, welche massenhaft vorkommen, sind allerdings ganz geblieben, die grossen Laubblätter dagegen sind meistens zerrissen und vielfach verbogen und zerdrückt. Diese wurden wahrscheinlich von einem Bach hergeschwemmt, während die Laichkräuter und Froschlöffel (Alisma) als Wasserpflanzen wohl an Ort und Stelle gewachsen sind, daher ihre Blätter zu den am besten erhaltenen dieser Lokalität gehören.

Es hat der Scottgletscher die Mehrzahl seiner Arten (nämlich 21 von 34) mit dem Cap Lyell gemeinsam. Ich nenne namentlich das Taxodium, den Glyptostrobus und die Sequoia Langsdorfii, die Populus arctica, welche den häufigsten Laubbaum bildete, die Pop. Zaddachi und Richardsoni, die Corylus M'Quarrii und Platanus aceroides, das Viburnum Nordenskiöldii, den Epheu und Acer arcticum. Die wichtigste eigenthümliche Art ist das Alisma macrophyllum, das durch seine grossen Blätter sich auszeichnet und die häufigste Pflanze dieser Lokalität ist. Sehr beachtenswerth ist aber auch die Betula macrophylla, Corylus Scottii, Tilia Malmgreni und der Cratægus glacialis.

Am *Cap Heer* sind die Pflanzenreste in einem harten, grobkörnigen glimmerreichen, grauen, oder auch braun gefärbten Sandstein. Sie sind durchgehends schlecht

erhalten und die Zahl der Arten ist gering (15). Zahlreiche Abdrücke von Stämmen und Aesten liegen in dem grauen Sandstein; die Abdrücke der scharf hervortretenden Holzfasern, welche die Jahrringe bezeichnen, geben ihnen öfter ein fast calamitenartiges Aussehen.

Das Taxodium, die Populus arctica und die Platane sind die häufigsten Arten. Ein Crataegus (Cr. antiqua) und ein paar Riedtgräser kannten wir bislang nur aus Grönland und ein Majanthemophyllum und ein grossblättriger Cornell sind als neue Arten zu bezeichnen.

Im Ganzen haben diese drei neuen Fundttätten, Cap Lyell, Scott-Gletscher und Cap Heer 71 Pflanzenarten geliefert. 51 das Cap Lyell, 34 der Scott-Gletscher und 15 das Cap Heer. Davon sind 47 Arten neu für Spitzbergen, 35 neu für die Flora arctica und 25 waren bis jetzt nicht beschrieben. Im Ganzen kennen wir bis jetzt 179 miocene Arten aus Spitzbergen.

Es hat daher die letzte schwedische Polarexpedition auch für die miocene Flora der arktischen Zone einen sehr namhaften Zuwachs gebracht. Sie hat dieselbe aber nicht nur mit zahlreichen neuen Arten bereichert, sondern auch die Mittel geboten unsere Kenntnisse mancher schon früher festgestellter Arten zu erweitern und fester zu begründen. Folgendes Verzeichniss giebt eine Uebeesicht der neu gesammelten Arten.

VERZEICHNISS DER VON DER SCHWEDISCHEN EXPEDITION 1872 IN SPITZBERGEN GESAMMELTEN MIOCENEN PFLANZEN.

(Die Zahlen bezeichnen die Häufigkeit des Vorkommens, 1 sehr selten, 10 sehr häufig.

	Cap Lyell	Scott-Gletscher	Cap Heer
1. Lastræa stiriaca Ung. sp.	2	—	—
2. Equisetum arcticum Hr.	3	3	2
3. Taxodium distichum miocen.	5	10	5
4. Taxodium Tinajorum Hr.	—	1	—
5. Glyptostrobus Ungeri Hr.	8	2	1
6. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp.	10	2	—
7. Sequoia disticha Hr.	3	—	—
8. Taxites Olriki Hr.	2	—	—
9. Poacites lævis A. Br.	4	1	—
10. Cyperus arcticus Hr.	—	1	—
11. Carex noursoakensis Hr.	—	—	1
12. Cyperacites borealis Hr.?	—	—	1
13. Majanthemophyllum boreale Hr.	—	—	1
14. Potamogeton Nordenskiöldi Hr.	—	2	—
15. Alisma macrophyllum Hr.	—	10	—
16. Populus balsamoides Gœpp.	—	1	—
17. Richardsoni Hr.	2	2	—
18. Zaddachi Hr.	3	3	—
19. — curvidens Hr.	—	2	—
20. — arctica Hr.	3	6	6
21. — Hookeri Hr.	2	—	—
22. — retusa Hr.	1	—	—
23. Salix Ræana Hr.	2	—	—
24. varians Gp.	—	1	—
25. Alnus Kefersteinii Gp.	3	1	—
26. Betula prisca Ett.	—	—	1
27. — macrophylla Gp. sp.	—	2	—
28. Carpinus grandis Ung.	1	—	—
29. Corylus M' Quarrii Forb. sp.	6	5	—
var. macrodonta	1	1	—
30. — Scottii Hr.	—	2	—
31. Fagus Deucalionis Ung.	3	—	1
32. Quercus elæna Ung	1	—	—
33. platania Hr.	1	—	—
34. Lyellii Hr.	1	—	—
35. spinulifera Hr.	—	1	—
36. Ulmus Braunii Hr.	6	—	—
37. Platanus aceroides Gp.	5	5	5
38. Viburnum Nordenskioldi Hr.	2	2	—
39. Hedera M'Clurii Hr.	4	2	2
40. Cornus rhamnifolia O. Web.	4	1	—

	Cap Lyell	Scott-Gletscher	Cap Heer
41. Cornus macrophylla Hr.	—	—	—
42. — orbifera Hr.	1	—	—
43. — hyperborea Hr.	1	—	—
44. — ramosa Hr.	1	2	—
45. Nyssa arctica Hr.	6	1	—
46. — reticulata Hr.	—	2	—
47. Nyssidium crassum Hr.	1	—	—
48. Magnolia regalis Hr.	3	—	—
49. — Nordenskioldi Hr.	1	1	—
50. Parrotia pristina Ett.	1	—	—
51. Macclintokia? tenera Hr.	1	—	—
52. Tilia Malmgreni Hr.	1	5	—
53. Grewia crenata Hr.	5	—	—
54. — crenulata Hr.	1	—	—
55. — obovata Hr.	1	—	—
56. Nordenskiöldia borealis Hr.	1	1	—
57. Acer arcticum Hr.	10	4	1
58. — thulense Hr.	1	—	—
59. — inaequale Hr.	3	—	—
60. Koelreuteria borealis Hr.	2	—	—
61. Celastrus cassinefolius Ung.	2	—	—
62. — greithianus Hr.	1	—	—
63. Rhamnus Eridani Ung.	2	—	—
64. Paliurus Colombi Hr.	—	—	1
65. Fragaria antiqua Hr.	1	—	—
66. Crataegus oxyacanthoides Gp.	1	—	—
67. — glacialis Hr.	—	1	—
68. — antiqua Hr.	—	—	1
69. Leguminosites thulensis Hr.	1	—	—
70. Carpolithes poaeformis Hr.	6	—	—
71. — tenue-striolatus Hr.	2	—	—

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

I. CRYPTOGAMÆ.

I. FILICES.

1. *Lastraea stiriaca Ung. sp.* Taf. XI, Fig. 1.

HEER, Flora foss. Helvet. I, p. 31. Taf. VII u. VIII. Flora foss. arctica I, p, 87. Taf. XLV, Fig. 7.

Cap Lyell im grauen Sandstein.

Ein grosses Blatt liegt in einem rauhen, sehr unebenen Sandstein, welcher der Erhaltung desselben sehr ungünstig war. Die Blattränder sind zerrissen und die Nervation ist ganz verwischt, daher die Bestimmung sehr erschwert ist und nicht mit völliger Sicherheit durchgeführt werden kann. Soweit das Blatt erhalten ist, stimmt es am besten mit der Lastraea (Phegopteris) stiriaca überein. Vergleichen wir es mit dem auf Taf. VIII meiner Flora tert. Helvetiæ abgebildeten Blättern werden wir viel Uebereinstimmendes finden. Die lange schlanke Blattspindel hat eine Breite von 3 Mm. und ist von einer Längsfurche durchzogen. Von derselben laufen die Fiedern in fast rechten oder doch nur wenig spitzen Winkeln aus. Sie sind alternierend; jede ist von der zunächst oberen 18—19 Mm. entfernt. Diese Fiedern haben eine Breite von 18 Mm.; einzelne sind bis auf eine Länge von 7 Cm. erhalten, alle aber sind vorn abgebrochen. Sie sind parallelseitig am Rande aber grösstentheils zerstört, doch sind wenigstens an einzelnen die grossen, stumpfen Kerbzähne erhalten. Es war sonach der Rand der Fiedern mit solchen stumpfen Zähnen besetzt. Die Fiedern sind sitzend und zwar scheint es, dass sie mit ziemlich breiter Basis und nicht mit einem Stiel an der Spindel ansitzen. Bei der L. stiriaca ist diess nur bei den oberen Fiedern der Fall, alle übrigen sind an einem kurzen Stielchen befestigt. Die Fiedern sind von einem schlanken Mittelnerv durchzogen, von welchem Seitennerven in fast rechten Winkeln ausgehen. Die Tertiärnerven sind verwischt und ihr Verlauf ist nicht zu ermitteln.

Ausser dem grossen Blatt wurden am Cap Lyell noch mehrere kleinere Blattstücke gefunden, welche aber keine weiteren Aufschlüsse geben.

II. EQUISETACEÆ.

2. *Equisetum arcticum* Hr.

Flora fossilis arctica I, p. 156. Taf. XXIX, Fig. 8, 9. II. Spitzbergen p. 31. Taf. I, 1—15. II, 1—4.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden nur einzelne Stengelstücke und dünne Zweige gefunden.

II. PHANEROGAMÆ.

ERSTE UNTERKLASSE. GYMNOSPERMÆ.

1. Fam. TAXODIEÆ.

3. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. XIII, Fig. 12, 13. Taf. XXV, Fig. 9, 13.

HEER Miocene Flora von Spitzbergen S. 32. Taf. III, IV, 13. b., 27. c., 28. b. XI, 7. c. XVI, 8. b., 38. d.

Ziemlich häufig am Cap Lyell; noch häufiger am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Es wurden am Cap Lyell und Cap Heer nur die beblätterten Zweige, am Scott-Gletscher aber auch die Zapfen gefunden. Die Zweige liegen stellenweise in grosser Zahl beisammen oder sind auch zwischen Sequoien-Zweigen und Laubblättern. Es sind Formen, wie ich sie in der Flora Spitzbergens Taf. III, Fig. 30, 31 u. 32 abgebildet habe. Neben den schmalblättrigen Formen kommen auch solche vor, die sich durch ihre breiteren und grösseren Blätter auszeichnen.

Taf. XIII. Fig. 12 stellt ein zierliches Zweiglein dar, dessen Blätter nach vorn zu allmälig an Länge abnehmen. Die mittleren Blätter haben eine Länge von 12—15 Mm. und eine Breite von 1—1¼ Mm. Sie haben eine zarte eingedrückte Mittellinie. Sie sind parallelseitig, vorn zugespitzt, am Grund verschmälert, nicht herablaufend; die Achse hat einen Längsstreifen. Fig. 13 stellt von einem anderen Zweiglein ein Stück zweimal vergrössert dar. In der oberen Zweighälfte sind, wie bei dem lebenden Baum, öfter je zwei Blätter dicht zusammengerückt und entsprechen je einem gegenüberliegenden Blatt. Die Zapfen vom Scott-Gletscher sind in der Mitte auseinander gerissen (Taf. XXV, Fig. 13) und stark zerdrückt. Die breiten, vorn warzigen Schuppen lassen sie leicht von den Sequoien-Zapfen unterscheiden.

4. *Taxodium Tinajorum m.* Taf. XXV, Fig. 14.

HEER Flora foss. Alaskana p. 22. Taf. I, Fig. 1—5.

Scott-Gletscher.

Es wurden zwar nur die zwei abgebildeten Zweige gefunden, die aber durch die sehr langen, schmalen Blätter, die steil nach vorn gerichtet sind, mit der Art von Alaska übereinstimmen. Die Blätter haben eine Länge von 31 Mm. und eine Breite

von $1^1/_2$—2 Mm., sind parallelseitig und vorn zugespitzt. Sie sind nicht am Zweig herablaufend, dieser hat keine querlaufenden Streifen, wodurch er sich von Sequoia Langsdorfii angustifolia unterscheidet.

5. *Glyptostrobus* Ungeri Heer. Taf. XI, Fig. 2—8. XII, Fig. 1. XXXI, Fig. 6. b.

Gl. foliis basi decurrentibus, dorso unicostatis, squamæformibus, apice ramulorum linearibus, patentibus.

Heer Flora tert. Helvet. I, S. 52. Taf. XVIII, XXI, 1. T. III, S. 159.

G. europæus Ungeri Heer Flora foss. arct. II. Flora Alaskana S. 22. Taf. I, 7. III, 10. 11.

Gl. bilinicus Ettingsh. Flora von Bilin S. 39. Taf. XI, 1, 2, 10.

Häufig am Cap Lyell; auch am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Fig. 3 u. 4 stellen ältere Zweige dar, die noch ganz mit schuppenförmig angedrückten Blättern bedeckt sind. Die Blätter sind vorn zugespitzt und mit einer Rückenkante versehen. Daneben liegen junge Zweige, deren untere Blätter schuppenförmig angedrückt sind, während die oberen in spitzem Winkel abstehen. Diese laufen in eine Spitze aus. Solche Zweige mit abstehenden Blättern sind häufig. Es sind diese linienförmig, am Zweig herablaufend und mit deutlicher Mittelrippe. Diese Mittelrippe ist auch bei den schuppenförmig angedrückten Blättern sichtbar und tritt hier meist als scharfe Kante hervor, so bei den Fig. 5—8 (8. b. vergrössert) gezeichneten Zweigen. Am Grund der Zweige sind die Blätter immer schuppenförmig angedrückt, während sie weiter oben abstehen (Fig. 2, 5, 8). Bei diesen Zweigen sind die Blätter zum Theil sichelförmig gekrümmt.

Taf. XII, Fig. 1 ist ein langer, dünner Zweig, der in fast rechtem Winkel von dem dicken Ast ausläuft. Er ist mit vorn zugespitzten angedrückten Blättern besetzt. Er theilt sich vorn in drei dünne Zweiglein, die abstehende, sehr dünne und lange Blätter besitzen.

Fig. 6 zeigt uns drei weibliche Blüthenzäpfchen, von denen freilich das Eine vorn abgebrochen, die zwei anderen stark zerdrückt sind. Es hat dieses eine Länge von 7 Mm., bei einer Breite von 4 Mm. Die Blätter sind am Zweige alle angedrückt, vorn zugespitzt und am Rücken gekielt.

Unterscheidet sich von Glyptostrobus europaeus durch die am Rücken gekielten Blätter und dass die äussersten Zweige abstehende Blätter haben, wie beim lebenden Gl. heterophyllus. In dieser Beziehung steht die fossile Art der lebenden noch näher als der Gl. europaeus, unterscheidet sich aber von derselben durch den vortretenden Rückennerv der Blätter. Im dritten Bande meiner Flora tert. Helvetiæ und in der Flora arctica habe die Art als Varietät zu Gl. europaeus gezogen. Die Verbreitung spricht indessen doch mehr für eine selbständige Art. In Oeningen findet sich nur der Gl. europaeus, ebenso in Senegaglia und in Kumi auf Eubœa; am hohen Rhonen, in Semsal und Monod haben wir nur den Gl. Ungeri, ebenso auf Alaska und in Spitzbergen; in Grönland dagegen und ebenso in Bilin kommen beide Arten vor. K. von

Ettingshausen hat die Art mit den abstehenden Blättern als Gl. bilinicus beschrieben und zeichnet sie durch mit Hacken versehene Fruchtschuppen aus. Diesem letzteren Merkmal können wir indessen keinen grossen Werth beilegen, da bei den Zapfen der lebenden Art Schuppen mit und ohne Hacken vorkommen.

Var. *b. foliis multo longioribus.* Taf. XXXII, Fig. 4.

Es kamen mir neuerdings vom Cap Staratschin (aus dem Sandstein) ein paar Zweige zu, welche sich durch die auffallend langen Blätter auszeichnen, so dass es zweifelhaft ist, ob sie nicht eine besondere Art darstellen. Die Blätter sind sehr schmal, haben nur etwa $^3/_4$ Mm. Breite, dagegen eine Länge von 15, ja bis 20 Mm. Sie haben einen Mittelnerv. Am Grund laufen sie am Zweig herab (Fig. 4. b. vergrössert) ganz wie bei Glyptostrobus. Der Zweig ist dünn.

6. *Sequoia Langsdorfii* Brgn. spec. Taf. XII, XIII. XXV, Fig. 15.

Heer Flora fossilis arctica I, p. 90, 132, 136. Taf. II, Fig. 2—22. XLV, 13, 14—18. XLVII, 9. b.

II. Greenland p. 464, Taf. XL, Fig. 5. b. XLIII, 1—3. XLIV, 2—4. XLVI, 1. a. 7. b. LV, 3. a.

Sehr häufig am Cap Lyell; selten am Scott-Gletscher. Es tritt die Art am Cap Lyell in auffallend manigfachen Formen sowohl in dem weichen Mergel, wie im harten Sandstein auf. Die schmalblättrige Form ist oft schwer von Taxodium distichum zu unterscheiden und kann leicht damit verwechselt werden. Allerdings hat Taxodium zarter gebildete Blätter, doch ist diess Merkmal bei der fossilen Pflanze öfter schwer zu ermitteln. Den Hauptunterschied bildet die Art der Einfügung der Blätter in das Zweiglein, indem die Blätter bei Sequoia deutlich am Zweig decurriren und an demselben schief verlaufende und daher hin- und hergebogene Streifen bilden, während bei Taxodium die von der Blattinsertion ausgehenden Streifen in gerader Richtung verlaufen, niemals zu den gegenüberliegenden Blättern sich hinüber biegen, wie bei Sequoia, auch keine hervorstehenden Kanten bilden, wie diess bei den decurrirenden Blättern der Sequoia der Fall ist. Zweige ohne Streifen oder deren Streifen mit dem Rande parallel laufen, gehören daher zu Taxodium, die Zweige aber mit hin- und hergebogenen Streifen oder Kanten zu Sequoia.

Nach der Gestalt und Grösse der Blätter haben wir folgende Formen zu unterscheiden:

a) Blätter 8 bis 14 Mm. lang und in der Mitte circa 2 Mm. breit, am Grund verschmälert, vorn zugespitzt. Ist die Normalform, wie sie am häufigsten in unserer unteren Molasse, in Alaska und in Grönland vorkommt; am Cap Lyell aber ist sie selten. Wir haben sie Taf. XXII, Fig. 2. d. dargestellt. Im Sandstein liegt ein Jahrestrieb von 10 Cm. Länge. Die Blätter haben eine Länge von 12—14 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Die grösste Breite fällt auf die Mitte des Blattes, nach vorn und

gehen die Basis sind sie verschmälert. Hierher gehören Flora foss. arct. I. Taf. II, XLV, 18. II, Alaska Taf. I. 10. Greenland Taf. XLVI, 1. a.

Die Blätter sind kaum von denen der lebenden S. sempervirens zu unterscheiden, indem bei wohl erhaltenen Blättern auch das Spitzchen vorn zu sehen ist. Im Uebrigen verweise auf das im I. Bande der Flora arctica p. 91 Gesagte.

Hierher rechne die Sequoia Tournalii Brgn. Saporta. Die von SAPORTA dieser Art zugeschriebenen Früchte gehören zu Sequoia Couttsiæ, bei der zuweilen Zweige mit etwas abstehenden Blättern vorkommen. Die Sommersprossen haben bei S. sempervirens kleinere Blätter als die älteren Zweiglein, die sie fortsetzen. Bei S. Tournalii kommt dasselbe vor, daher das mit kleineren Blättern besetzte Zweigende keine besondere Species bedingen kann. Die Blätter haben im Uebrigen dieselbe Form, dieselbe steiflederartige Beschaffenheit und laufen in gleicher Weise am Aestchen herunter, so dass in der That nicht abzusehen ist, wodurch diese S. Tournalii sich von der S. Langsdorfii unterscheiden soll. Aus Kumi (Eubœa) hat UNGER die Zapfen und Zweige der S. Langsdorfii abgebildet (cf. UNGER die fossile Flora von Kumi p. 21. Taf. II, 17—23); die Zapfen stimmen sehr wohl mit denen von Rixhöft und Grönland überein. Die Blätter sind, wenigstens bei Fig. 22, schmäler und länger als bei der gewöhnlichen Form.

b) *Sequoia Langsdorfii striata.* Taf. XII, Fig. 3. a. 5. a. 8. a. XIII, 7 zweimal vergrössert.

Blätter sehr dicht beisammen stehend, öfter am Rande sich deckend, in der Mitte des Zweiges 12—22 Mm. lang und $1^1/_2$—2 Mm. breit, am Grund zugerundet, vorn zugespitzt; Seiten ein Stück weit parallel; das Zweiglein tief und scharf gestreift und diese Streifen stark hin- und hergebogen. Es geht ein Streifen von der Insertion des Blattes aus; dieser läuft schief nach der anderen Seite des Zweiges, wo er durch den Streifen des nächst unteren gegenüberliegenden Blattes begrenzt wird. Von der Insertionsstelle des Blattes läuft noch ein weiterer mit dem ersten parallelgehender Streifen aus, der auch meist scharf hervortritt (Fig. 7 zweimal vergrössert).

Die Grösse der Blätter ist sehr variabel, indem sie bis 22 Mm. Länge erreichen. In der Mitte des Zweigleins sind sie am längsten und nehmen nach vorn allmälig ab, so sind sie bei einem Zweig von 8 Cm. Länge, unten und in der Mitte 20 bis 22 Mm. lang, vorn aber nur 7 Mm. Ebenso verkürzen sie sich gegen den Grund des Zweiges, jedoch sind mir keine Zweige zugekommen mit schuppenförmig angedrückten kurzen Blättern am Grund des Zweiges.

Taf. XII, Fig. 3. a. haben wir ein sehr schön erhaltenes Zweiglein, dessen flache, glänzend schwarze Blätter nach vorn, wie gegen den Grund des Zweiges allmälig kürzer werden; die mittleren längsten Blätter haben 13 Mm., bei $1^3/_4$ Mm. Breite. An der Spitze des Zweiges bemerkt man keine Knospe. Die Streifung der Achse ist sehr deutlich. Fig. 4. zeigt uns, dass das Blatt vorn eine feine Spitze besitzt, wie bei Sequoia Langsdorfii. Der Zweig Fig. 5 liegt auf einem Pappelblatt (Pap. Zaddachi), seine mittleren Blätter haben 20 Mm. Länge, bei kaum 2 Mm. Breite; die des schönen Zwei-

ges Fig. 8. a. 18 Mm. Länge und $2^1/_2$ Mm. Breite. Auch bei diesen Zweigen haben wir an der Spitze keine Knospen.

Es ist diess am Cap Lyell die vorherrschende Form, die voraus durch die scharf gestreiften Zweiglein und die am Grund zugerundeten Blätter von der vorigen sich unterscheidet.

c) *Sequoia Langsdorfii acuta.* Taf. XII, Fig. 6, 7, vergrössert Taf. XIV, 1.

Die Blätter 2 bis 3 Cm. lang bei 2—3 Mm. Breite und vorn in eine schmale Spitze auslaufend.

Bei Fig. 6 sind die Blätter fast horizontal gestellt und vorn etwas rückwärts gekrümmt. Sie sind 2 Cm. lang und 2 Mm. breit und vorn in eine scharfe Spitze verschmälert. Länger sind sie bei Fig. 7 (zweimal vergrössert Taf. XIV, Fig. 1). Der Blattgrund ist wie bei b und das Zweiglein in gleicher Weise gestreift. Das Blatt ist 26 Mm. lang, bei $1^3/_4$ bis 2 Mm. Breite und vorn allmälig in eine scharfe Spitze verschmälert. Bei einem dritten Zweig haben die Blätter 30 Mm. Länge bei 3 Mm. Breite.

Diese grossblättrige Form nähert sich sehr dem Taxites Olriki, das Zweiglein ist aber in gleicher Weise gestreift wie bei Sequ. Langsdorfii striata.

Ist am Cap Lyell ziemlich häufig.

d) *Sequoia Langsdorfii obtusiuscula.* Taf. XIII, Fig. 5.

Blätter fast horizontal abstehend, 10—12 Mm. lang, bei 3 Mm. Breite, parallelseitig, vorn und am Grund zugerundet. Der Fig. 5, (zweimal vergrössert Taf. XIII, Fig. 6) abgebildete Zweig hat eine Länge von 7 Cm. Die untersten Blätter haben eine Länge von 10 Mm., die mittleren von 12 Mm., bei 3 bis $3^1/_2$ Mm. Breite; sie werden dann allmälig kürzer und die obersten haben 7 Mm. Länge. Es sind diese Blätter am Grund noch stumpfer zugerundet als bei S. Langsdorfii striata und ganz flach mit wenig vortretendem Mittelnerv, sind aber in gleicher Weise an dem gestreiften Zweig decurrirend. Die Seiten des Blattes laufen parallel bis nahe der Spitze, wo sie sich zurunden.

e) *Sequoia Langsdorfii abrupta.* Taf. XIII, Fig. 4.

Die Blätter werden vor der Spitze des Zweiges plötzlich kürzer.

In der Mitte des Zweiges haben die Blätter eine Länge von 16—18 Mm. bei einer Breite von $1^1/_2$ bis 2 Mm.; dann sinkt vor der Spitze die Länge fast plötzlich auf 12, 10, 8 und 5 Mm. hinab. Am Grund sind die Blätter zugerundet, vorn zugespitzt, in der Mitte parallelseitig.

Die Partie mit den kurzen Blättchen stellt wahrscheinlich einen Sommerspross dar.

f) *Sequoia Langsdorfii angustifolia.* Taf. XII, Fig. 3. b. c. 8. b. 9. Taf. XIII, Fig. 1, 2, 3. zweimal vergrössert Fig. 8.

Die Blätter 17 bis 28 Mm. lang, bei $1^1/_2$ bis 2 Mm. Breite, parallelseitig, vorn zugespitzt.

Ist am Cap Lyell nicht selten; am Scott-Gletscher.

Zeichnet sich durch die sehr schmalen, langen Blätter aus. In der Mitte des Zweiges sind sie am längsten, nach vorn werden sie allmälig kürzer und sind hier bei 1 Mm. Breite 10—11 Mm. lang. In der Mitte des Zweiges sind sie bei mehreren Zweigen 28 Mm. lang und $1^1/_2$ bis 2 Mm. breit; während bei anderen 17 bis 18 Mm. lang und $1^1/_2$ bis 2 Mm. breit. Sie sind parallelseitig, am Grund aber etwas zugerundet und zusammengezogen, dort gedreht und herablaufend und zwar in selber Weise wie bei den Vorigen; vorn sind sie zugespitzt. Der Mittelnerv ist stark ausgeprägt.

Betrachten wir noch die abgebildeten Zweige, haben wir auf Taf. XII, Fig. 3. c einen Zweig mit stark nach vorn gerichteten, 18—20 Mm. langen und $1^1/_2$ Mm. breiten, parallelseitigen Blättern, daneben liegt die Zweigspitze mit kleinen Blättchen und eine ähnliche bei Fig. 3. b. Die schmalen Blätter nehmen allmälig an Länge ab. Es sehen diese Zweiglein denen des Taxodium distichum sehr ähnlich, die Achse ist aber quer gestreift.

Fig. 9 stellt ein ganzes Zweiglein dar, bis zur Spitze. Die mittleren Blätter haben eine Länge von 18 Mm., bei einer Breite von $1^3/_4$ Mm. Sie stehen sehr dicht beisammen und sind deutlich decurrirend. Aehnlich ist Fig. 8. b.

Bei Taf. XIII, Fig. 3 nehmen die Blätter gegen die Zweigspitze rascher an Länge ab; sie stehen trotz ihrer geringen Breite (von $1^3/_4$ Mm.) so dicht beisammen, dass sich ihre Ränder theilweise decken. Die mittleren haben eine Länge von 20 Mm., sind am Grund zugerundet, vorn zugespitzt.

Die längsten Blätter haben wir bei Taf. XIII, Fig. 1—2. Bei Fig. 2 haben sie 30 Mm. Länge, bei 2 Mm. Breite. Auch diese langen schmalen Blätter sind sehr steif, lederartig.

Am Scott-Gletscher wurden ein paar Zweige gefunden und ein paar aufgesprungene Zapfen. Wir haben einen solchen Taf. XXV, Fig. 15 abgebildet. Es stimmt sehr wohl zu dem Zapfen der Seq. Langsdorfii (cf. Flora foss. arct. I, Taf. XLV, Fig. 13, 16. II, Greenland Taf. XLIII, 1.). Die Zapfenschuppen sind aussen schildförmig verbreitet und gehen von einer holzigen Achse aus. Da am Scott-Gletscher nur die schmalblättrige Form der Seq. Langsdorfii gefunden wurde, gehören wohl diese Zapfen mit derselben zusammen.

Ist sehr ähnlich der Sequoia Nordenskiöldi angustifolia Hr. (Flora von Spitzbergen Taf. IV, Fig. 34—36), und hat dieselben schmalen, parallelseitigen Blätter. Diese sind aber viel länger und am Grunde zusammengezogen. Sehr ähnliche schmalblättrige Zweige hat Massalongo als Sequoia senegalliensis abgebildet (Flora fossile senegalliese p. 158 Taf. VI, Fig. 6, 14. YL, 2); bei diesen sind aber die Blätter vorn stumpf.

Von Taxodium distichum unterscheiden sich unsere Zweige durch die Decurrenz der Blätter.

Ob die hier beschriebenen 6 Formen wirklich zu Einer Art zusammen gehören, kann zur Zeit noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, da leider am Cap Lyell keine Fruchtzapfen gefunden wurden. Wir können nur sagen, dass neben der ächten Sequoia Langsdorfii Grönlands, am Cap Lyell zahlreiche beblätterte Zweige vorkommen, die wohl in ihren wesentlichen Merkmalen zu dieser Art stimmen, aber doch in der

Art der Zurundung der Blätter am Grunde, in den Längenverhältnissen und Zuspitzung der Blätter, wie in der Streifung der Zweiglein so grosse Unterschiede zeigen, dass wir sechs Formen unterscheiden können. Wenn wir bedenken, wie ähnlich sich die beblätterten Zweiglein bei Taxus, Cephalotaxus und Sequoia (S. sempervirens) sehen, dürfen wir die Unterschiede nicht unbeachtet lassen.

7. *Sequoia disticha m.* Taf. XII, Fig. 2. a., Taf. XIII, Fig. 9, 10, zweimal vergrössert Fig. 11.

S. ramulis oppositis, distichis, foliis parvulis, confertis, suboppositis, patentibus, basi rotundatis, decurrentibus, apice obtusiusculis, lateribus parallelis.

Cap Lyell.

Zeichnet sich durch die gegenständigen Zweige und die kurzen, kleinen, sehr dicht stehenden, stumpferen Blätter aus. Ist am ähnlichsten den kleinblättrigen Formen von Sequoia Langsdorfii striata, hat aber kürzere Zweiglein, und der Streifen, der von dem Blattgrunde ausgeht, biegt sich quer über den Zweig zur anderen Seite herüber, und dadurch bekommt der Zweig eine etwas andere Streifung; dann sind die Zweige gegenständig, während die noch an den Aesten befestigsten Zweiglein der Sequoia Langsdorfii, die mir bis jetzt zu Gesicht gekommen sind, in der Regel alternirende Zweiglein haben, was auch bei der lebenden Art (S. sempervirens) der Fall ist. Indessen kommt zuweilen bei S. Langsdorfii mit alternirenden Zweigen auch die Gegenständigkeit vor (Flora arct. I, Taf. XLV, 18). Der grosse Zweig, den Graf SAPORTA von der S. Langsdorfii (S. Tournalii Sap.) abgebildet hat, hat alternirende Aeste.

Bei Taf. XIII, Fig. 10 haben wir zwei Zweigpaare an einem dünnen Aestchen. Sie stehen 21 Mm. auseinander. Die Zweiglein sind von Grund aus mit abstehenden, zweizeiligen, fast gegenständigen Blättern besetzt. Sie haben eine Länge von 10 Mm., bei einer Breite von $1^{3}/_{4}$ Mm., sind parallelseitig, vorn ziemlich stumpf, am Grund zugerundet und durch eine Querlinie decurrirend. Bei Taf. XII, Fig. 2 sind die Blätter von derselben Grösse und nehmen aufwärts an Länge ab. Die Zweiglein haben eine Länge von 28 Mm., die Blätter in der Mitte 9—10 Mm. Taf. XIII, Fig. 9 haben wir ebenfalls 2 gegenständige Zweiglein, denen weiter oben zwei ähnlich gestaltete folgen. Die Blätter gehen in fast rechtem Winkel aus und stehen so dicht beisammen, dass sich ihre Ränder berühren. Sie sind 8 Mm. lang und $1^{1}/_{2}$ Mm. breit. Am Grund sind sie gerundet, stark gedreht und am Zweig herablaufend; der vom Blattgrund ausgehende Streifen biegt sich zur anderen Seite der Achse herüber. Die Blattseiten sind parallel und die Blattfläche verschmälert sich erst nahe der Spitze, daher das Blatt vorn zugerundet erscheint. Doch besitzt es eine kurze feine Spitze. Die Blätter sind flach und haben eine nur zarte Mittellinie.

Bei einem dritten Zweiglein, das mit zahlreichen Zweigen der Sequoia Langsdorfii striata und mit Blättern von Acer arcticum und Populus arctica auf derselben Steinplatte liegt, sind die Blätter 9 Mm. lang, bei 2 Mm. Breite. Gegen Ende des Zweiges werden sie viel kürzer.

Auf einer weiteren Steinplatte liegen zahlreiche solcher kleinblättriger Zweiglein beisammen.

8. *Taxites Olriki Hr.* Taf. XVI, Fig. 8. b.

Flora foss. arctica I, p. 95. Taf. I, 21—24. XLV, 1. T. II, Spitzbergen p. 44. Taf. VI, 1. 2. Alaska p. 23. Taf. I u. II, 5. b. Greenland p. 465. Taf, LV, 7. a. b.

Cap Lyell.

Es wurden mehrere beblätterte Zweige gefunden, welche mit denen von Grönland und Alaska übereinstimmen. Bei dem Taf. XVI, Fig. 8. b. abgebildeten Zweig haben die Blätter eine Länge von 22—29 Mm., bei 3 Mm. Breite. Sie sind steif lederig, am Grund zugerundet, nicht decurrirend. parallelseitig, vorn etwas verschmälert, mit einem Mittelstreifen. Die Oberfläche erscheint durch zahlreiche, sehr dicht stehende Querstreifen unter der Loupe chagrinirt. Liegt mit Zweigen von Taxodium und Sequoia und Blättern von Ulmus Braunii auf derselben Steinplatte. Bei einem zweiten ähnlichen Zweig haben die Blätter eine Breite von fast 4 Mm.; bei einem dritten dagegen sind sie bei 22 Mm. Länge etwa $2^3/_4$ Mm. breit. Sie liegen von der unteren Seite vor und haben eine vortretende Mittelkante; sie sind auch fein chagrinirt.

ZWEITE UNTERKLASSE. Monocotyledones.

I. GRAMINEÆ.

9. *Poacites lævis Alex. Br.* Taf. XIV, Fig. 2. 3.

P. culmo 5—7 Mm. lato, internodiis longis striatis; foliis 4—6 Mm. latis, 7—12 striatis, lævibus.

Heer, Flora tert. Helvet. I. S. 69. Taf. XXV, 10. XXVI, 7. a. Flora foss. arct. II, Spitzbergen p. 47. Taf. VI, 31—34.

Ettingshausen Flora von Bilin S. 23. Taf. VI, 4.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Der Fig. 2 abgebildete Halm hat eine Dicke von 6 Mm. Er ist am Knoten nicht angeschwollen und hat sehr lange Internodien. Diese sind dicht und fein gestreift. Neben dem Halm liegen Wurzeln, die sehr wahrscheinlich derselben Pflanze angehören. Sie sind dünn und lang, mit zahlreichen dünnen Fasern besetzt, welche theilweise sich gabelig theilen. Solche Wurzeln sind im Sandstein am Cap Lyell nicht selten; dagegen habe die Blätter nicht finden können, welche in Oeningen bei den Halmen liegen und die uns früher vom Cap Staratschin zukamen. Halme von selber Dicke kommen auch am Scott-Gletscher vor.

Stimmt in der Dicke des Halmes, und in den langen gestreiften Internodien mit der Oeninger Pflanze überein und dürfte wohl zu Phalaris gehören.

Viel dicker sind die Fig. 3 gezeichneten Rohrreste, die wohl einer anderen Art, vielleicht Phragmites angehören, aber zur Bestimmung zu unvollständig erhalten sind.

Sie haben eine Dicke von 9—15 Mm. und sind fein, aber verworren gestreift. Sie liegen in einem rauhen Sandstein.

Cyperaceae.

10. *Cyperus arcticus Hr.*

Miocene Flora von Spitzbergen p. 48. Taf. IV, Fig. 1. VI, 40—46.

Scott-Gletscher.

Es wurde ein oben in zwei Aeste sich theilender Halm gefunden.

11. *Carex Noursoakensis Hr.* Taf. XXXI, Fig. 5. vergrössert 5. b.

Heer Flora foss. arctica III, Nachträge zur miocenen Flora von Grönland S. 13. Taf. II. Fig. 14—17.

Ein 4 Mm. breites Blattstück vom Cap Heer, das mit der Art von Grönland übereinstimmt. Der Mittelnerv ist stark vortretend. Die 4 Nerven, die zu jeder Seite desselben herablaufen, sind nur stellenweise erhalten und die zarten Zwischennerven grösstentheils verwischt.

12. *Cyperacites borealis Hr.?* Taf. XXXI, Fig. 6. a.

Flora foss. arctica I, p. 96. Taf. XLV. 3.

Der abgebildete Blattfetzen vom Cap Heer hat dieselbe Breite, wie bei C. borealis, und einen ziemlich vortretenden Mittelnerv, dagegen sind die seitlichen Nerven grossentheils verwischt.

II. LILIACEÆ?

13. *Majanthemophyllum boreale m.* Taf. XXXI, Fig. 1.

M. foliis 6 Cm. latis, nervis 6, lateralibus e basi incrassata nervi medii orientibus.

Cap Heer.

Es ist nur der untere Theil des Blattes erhalten, welcher an Maj. Rajaniæfolium Mass. (cf. Visiani ed Massalongo Flora de Terreni Terziarii di Novale p. 14, Taf. II, 4.) erinnert. Das Blatt ist aber am Grund nicht herzförmig ausgerandet und ist grösser, auch entfernen sich die seitlichen Nerven mehr von dem mittleren und bilden stärkere Bogen. Es ist das Blatt ganzrandig, am Grund zugerundet und war wahrscheinlich eiförmig. Der Mittelnerv ist am Grund verdickt, nimmt aber da, wo die Seitennerven abgehen, plötzlich an Dicke ab. Solcher seitlicher Nerven sind auf der linken Seite 2, auf der rechten 3, welche von dem verdickten Theil des Mittelnervs entspringen. Sie laufen in starken, mit dem Rande parallelen Bogen nach vorn. Das feinere Netzwerk ist nicht zu sehen.

III. NAJADEÆ.

14. *Potamogeton Nordenskiöldi Heer.* Taf. XXVII, Fig. 1—3. a.

Heer, Flora foss. arct. I, p. 157. Taf. XXX, Fig. 1. b., 5. c. d. 6. 7. 8. II, Spitzbergen p. 52. Taf. VIII, 9. 10., IV, 18. b. 19., XV, 51. b.

Scott-Gletscher. Selten.

Bei Taf. XXVII, 1. haben wir die Basis des Blattes mit dem Ende des Blattstieles. Es laufen zahlreiche, dicht stehende Längsnerven von demselben aus. Fig. 2 ist wohl aus der Mitte des Blattes. Die bogenförmigen Längsnerven sind $2^1/_2$ bis 3 Mm. von einander entfernt. Fig. 3. a. stellt die vorn zugerundete Spitze des Blattes dar. Ueber die Mitte des Blattes laufen drei bis vier sehr genäherte Längsnerven, jederseits sind nur fünf solcher Hauptnerven, die sich in Bogen der Spitze zuneigen. Da wir bei P. Nordenskiöldi je 7 solcher Nerven haben, stellt dies Blatt vielleicht eine andere Art dar. Von Alisma weicht es durch die zugerundete Spitze ab.

IV. ALISMACEÆ.

15. *Alisma macrophyllum m.* Taf. XXVI u. XXVII.

A. foliis magnis ellipticis, apice acuminatis, basi in petiolum longum attenuatis, costa media plurinervosa, nervis lateralibus paucis, margine parallelis, interstitiis nervulis transversalibus approximatis reticulatis.

Scott-Gletscher häufig.

Die meisten Blattreste liegen in einem weissgrauen feinen, mergeligen Thon, der offenbar aus einem weichen Schlamm entstanden ist, einige indessen auch im harten Sandstein. Es sind so viele Stücke gefunden worden, dass wir daraus das ganze Blatt zusammensetzen können. Es muss darnach eine Länge von wenigstens 22 Cm. und eine Breite von 105 Mm. gehabt haben, war daher doppelt so gross als bei Alisma Plantago L.

Vorn war das Blatt in eine lange Spitze auslaufend, wie Taf. XXVI, Fig. 2 u. 4 zeigen, und die Nerven laufen in diese Spitze aus. Auch gegen den Grund zu ist das Blatt allmälig verschmälert (Taf. XXVII, 6). Ueber die Mitte des Blattes läuft eine ziemlich breite, aber ganz flache Rippe, die aus mehreren dicht beisammen stehenden Längsnerven besteht (Taf. XXVI, 5. 6., XXVII, 5. 6. 3. b.). Von dieser Mittelrippe entspringen am Grund in verschiedener Höhe die seitlichen bogenförmigen Hauptnerven (Taf. XXVI, 5 6. XXVII, 6. a.). Es stehen diese von 5 bis 12 Mm. auseinander und variiren in der Zahl. Bei Taf. XXVI, Fig. 5 und XXVII, 5. sind jederseits nur 4 zu zählen; bei den grossen Blättern XXVI, 1 und XXVII, 7 fünf bis sechs, bei XXVI, 2 u. A. aber sieben. Die Zwischenräume zwischen diesen bogenförmigen und spitzläufigen Längsnerven sind durch sehr dicht stehende, theils einfache, theils gablig getheilte und in spitzem Winkel auslaufende Queradern ausgefüllt. Ueberdiess haben wir aber noch sehr zarte, diese kreuzende und verbindende Aederchen, so dass ein sehr feines Netz-

werk entsteht. Diese Aederchen sind unregelmässig und häufig verwischt. Sie sind indessen erhalten Taf. XXVI, Fig. 3, XXVII, 3. c. 7.

Bei den Blättern liegen häufig lange, platte, gestreifte Stiele, welche ohne Zweifel die Blattstiele und Stengel darstellen. Taf. XXVI, 7 stellt ein paar solcher Blattstiele dar; aber auch Fig. 1, und XXVII, 7 haben wir welche; denn diese dicken Stiele können keine Blattrippen sein. Es hatten demnach diese Blätter sehr lange, platte, gestreifte Stiele.

Es stimmt dieses Blatt in der Form, Nervation und dem langen Stiel am besten mit Alisma Plantago L. überein. Die Blattform ist dieselbe, nur ist das Blatt doppelt so gross und hat daher auch einen viel stärkeren Blattstiel. Die seitlichen Hauptnerven entspringen auch bei A. Plantago in verschiedener Höhe und laufen alle in die Spitze; sie zeigen dieselben Abstände und ausser den Quernerven kommen sie verbindende Aederchen vor. Bei der fossilen Art stehen aber die Quernerven viel dichter beisammen, insofern ähnlich wie bei Alisma parnassifolium.

Eine ähnliche Form hat auch Allium ursinum L., doch fehlen diesem Blatt die Aederchen, welche die Quernerven verbinden.

Von Potamogeton Nordenskiöldi ist die Art durch das viel grössere Blatt, seine Zuspitzung und breiten Blattstiele, durch den Auslauf der seitlichen Hauptnerven, ihre geringe Zahl und weitere Entfernung von einander, wie auch durch die die Quernerven verbindenden Aederchen zu unterscheiden.

Auf mehreren Blättern (XXVII. Fig. 3. 5.) bemerken wir haarfeine, verästelte, hin und her gewundene Linien. Sie können nicht von Minirgängen herrühren, da sie sich in verschiedener Richtung durchkreutzen, viel eher sind es die Abdrücke von Conferven Faden, welche auf diesen Blättern sich abgesetzt hatten.

DRITTE UNTERKLASSE. Dicotyledones.

I. SALICINEÆ.

16. *Populus balsamoides* Gœpp. Taf. XXVIII, Fig. 2.

P. foliis cordato-vel ovato-ellipticis, latitudine multo longioribus, serratis; nervo medio lateralibus multo validiore.

Gœppert fossile Flora von Schossnitz S. 23. Taf. XV, Fig. 5. 6.

Heer Flora tert. Helvet. II, S. 18. Taf. LIX, LX. 1—3. LXIII, 5. 6. Flora foss. arct. II. Alaska p. 26. Taf. II, 3.

Populus eximia Gœpp. l. c. S. 24.

P. emarginata Gœpp. l. c.

Scott-Gletscher.

Fig. 2 stellt ein ziemlich langgestieltes kleines Blatt dar, das zur Variet. c meiner Flora tert. Helvet. p. 19 gehört. Sehr ähnlich sind die von Gœppert in seiner Flora von Schossnitz auf Taf. XV, Fig. 5 u. 6 abgebildeten Blätter. Das Blatt ist länger

als breit, ziemlich scharf gezahnt; die seitlichen Nerven verästelt und in Bogen verbunden.

Steht der P. balsamifera L. aus Nordamerika sehr nahe.

17. *Populus Richardsoni Hr.* Taf. XI, Fig. 7. c. XIV, Fig. 4. XXXII, 1. 2.

Flora foss. arctica p. 98, 158. Taf. IV, 1—5. VI, 7. 8. XV, 1. c. T. II, Greenland, p. 468. Spitzbergen p. 54. Taf. X, 8—12.

Am Cap Lyell selten; am Scott-Gletscher.

Es wurden am Cap Lyell meist nur Blattfetzen dieser Art gefunden. Mehrere grosse, aber am Rande zerstörte Blätter liegen auf der Rückseite der Steinplatte, welche die Früchte, nebst Blattresten von Acer arcticum, enthält. Ein anderes Stück ist bei den Zweigen von Glyptostrobus und Blättern von Alnus und Cornus (Taf. XI, 7); den sehr langen (72 Mm.), dünnen Blattstiel zeigt uns Taf. XIV, 4.

Zahlreiche Blätter dieser Art hat Prof. Nordenskiöld im Jahre 1872 im harten Sandstein des Cap Staratschin gesammelt. Sie müssen dort sehr häufig sein. Es kommen darunter kleine Blätter vor, die nur 30 Mm. Breite, bei 25 Mm. Länge erreichten, und anderseits sehr grosse von 105 Mm. Breite und mit grossen Zähnen (Taf. XXXII, Fig. 1. 2).

18. *Populus Zaddachi Hr.* Taf. XII, Fig. 2. b. 5. b XXVIII, 3

Flora foss. arct. II. Spitzbergen S. 55, Taf. II, 13. c. X. 1. XI, 8. a.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden mehrere Stücke gefunden, welche die Bezahnung der P. Zaddachi haben. Bei Fig. 2. b. liegt ein kleineres Blatt neben Sequoienzweigen. Es ist tief herzförmig ausgerandet, hat stark nach vorn gebogene seitliche Hauptnerven und einen fein gezahnten Rand.

Das Blatt Fig. 5. b. ist grossentheils von einem Sequoien-Zweiglein bedeckt. Der Rand ist auch fein gezahnt. Der kleine Punkt an der Spitze des Zahnes deutet wohl die Drüse an.

Vom Scott-Gletscher (XXVIII, 3.) haben wir ein paar runde Blätter, die aussehen wie bei P. arctica aber die Zahnbildung der P. Zaddachi haben.

19. *Populus curvidens m.* Taf. XXVIII. Fig. 4. 5.

P. foliis cordatis, margine duplicato-dentatis, dentibus incurvis, acutis; 5-nerviis, nervis primariis lateralibus erectis, acrodromis, ramosis.

Scott-Gletscher.

Steht der Populus Zaddachi zwar sehr nahe, ist aber durch die Art der Bezahnung von allen Arten verschieden. Es sind die scharf geschnittenen Zähne stark nach vorn gebogen (Fig. 4. b. Zähne vergrössert) und haben einen stark gekrümmten Rücken, vorn sind sie fein zugespitzt und am Rücken mit einem kleineren Zahn versehen. Das Blatt ist am Grund herzförmig ausgerandet; drei mittlere Rippen sind fast von der-

selben Stärke, die seitlichen sind stark nach vorn gerichtet und auswärts verästelt. Diese Aeste bilden starke Bogen und ein weites Maschwerk.

20. *Populus arctica Hr.* Taf. XXXI, Fig. 2.

Flora foss. arctica II, Spitzbergen p. 55, Taf. X, 2—7. XI, 1. XII, 6. c.

Ziemlich selten am Cap Lyell; häufig dagegen am Cap Heer und am Scott-Gletscher.

Es kommen an diesen Stellen theils kleine, runde, am Grunde etwas herzförmig ausgerundete Blätter vor, theils aber auch grosse Blätter, wie ich solche schon früher aus dem Sandstein des Cap Staratschin abgebildet habe. Bei diesen ist aber das feine Geäder verwischt. Sehr wohl erhalten ist Taf. XXXI, Fig. 2 vom Cap Heer. Es ist ein fast kreisrundes, vorn in einen kurzen Zipfel verlängertes Blatt, wie wir solche früher von Grönland dargestellt haben.

Eine auffallende Form haben wir Taf. XXXII. Fig. 3 vom Cap Heer dargestellt. Der Rand ist ganz; die Basis fast kreisförmig zugerundet. Die seitlichen Hauptnerven verlaufen in starken Bogen, so dass das Blatt ein Smilax-artiges Aussehen erhält. Ein ähnliches Blatt erhielt ich früher aus Grönland. (cf. Flora arct. II. Greenland Taf. LIII, Fig. 4. b.).

21. *Populus Hookeri Hr.* Taf. XIV, Fig. 5.

P. foliis rotundatis, longitudine latioribus, obsolete crenulatis vel integerrimis, quinque-nerviis, nervis duobus lateralibus flexuosis, valde ramosis.

Flora fossilis arctica I, p. 137, Taf. XXI, Fig. 16.

In einem rauhen Sandstein vom Cap Lyell liegen drei kleine Blätter, welche in ihrer Form und Nervatur mit der P. Hookeri vom Mackenzie übereinstimmen, von denen aber das am besten erhaltene (Fig. 5. a.) einen ungezahnten Rand hat. Unterscheidet sich von der P. arctica durch die kürzeren, nicht zur Blattspitze laufenden seitlichen Hauptnerven, die sehr verästelt sind. Das Fig. 5. a. dargestellte Blatt hat eine Länge von 25 Mm. und eine Breite von 28 Mm. (die wohl erhaltene eine Hälfte ist 14 Mm. breit). Es ist am Grund stumpf zugerundet; unterhalb der Mitte am breitesten. Daneben liegt die Frucht, welche drei Klappen gehabt zu haben scheint. Die zwei anderen Blätter sind theilweise zerstört. Sie haben sehr stark verästelte seitliche Hauptnerven. Der Blattstiel hat eine Länge von 35 Mm.

22. *Populus retusa m.* Taf. XIV, Fig. 6. 7.

P. foliis rotundatis, longitudine latioribus, integerrimis, apice emarginatis, quinquenerviis, nervis ramosis, deinde in rete dissolutis.

Cap Lyell im rauhen Sandstein.

Nur ein nicht ganz erhaltenes Blatt, das aber nach der wohl erhaltenen rechten Seite vervollständigt werden kann (Fig. 7). Es ist auffallend durch die tiefe und weite vordere Ausrandung und dadurch von den beiden vorigen Arten leicht zu unterschei-

den. Es nähert sich der P. pruinosa, bei welcher die Blätter zuweilen vorn weit ausgerandet sind.

Das Blatt scheint lederartig gewesen zu sein. Es ist vorn auffallend stark zugerundet und gegen den Mittelnerv eingebogen. Dieser Mittelnerv löst sich vorn in grosse Maschen auf. Die seitlichen Nerven sind in starke Aeste gespalten, welche in ein weitmaschiges Netzwerk sich auflösen. Der Rand ist ungezahnt.

23. *Salix Ræana* Hr. Taf. XIV, Fig. 8.

Flora fossilis arctica I, p. 102. Taf. IV, 11—13. XLVII, 11. p. 137. Taf. XXI, 13. T. II, Greenland p. 469. Taf. XLIII, 11. a.

Cap Lyell.

Ein kleines gestieltes ganzrandiges Blättchen, das am Grund schwach zugerundet und mit stark bogenförmig gekrümmten Secundarnerven versehen ist.

24. *Salix varians* Gœpp. Taf. XXVIII, Fig. 1.

Heer Flora foss. arctica II, Alaska p. 27. Taf. II, Fig. 8. III, 1—3. Greenland p. 469. Taf. XLIII, 12. 13.

Scott-Gletscher.

Ein zwar stark zusammengedrücktes und zerrissenes Blatt, das aber in seiner Form, in seinem einfach gezahnten Rand und den gebogenen, bogenläufigen Secundarnerven wohl zu Salix varians stimmt.

II. BETULACEÆ.

25. *Alnus Kefersteinii* Gœpp. Taf. XI, Fig. 7. c. Taf. XIV, Fig. 9. 10.

Heer Flora foss. arct. I, p. 159. Taf. XXX, 5. a. Flora baltica p. 67. Taf. XIX, 1 13. XX.

Ich habe schon früher vom Kohlberg des Bellsundes einen Blattfetzen abgebildet, vollständiger erhalten sind die Blattstücke vom Cap Lyell. Bei Fig. 9 sind die schwach bogenförmig gekrümmten und mit Tertiärnerven versehenen Seitennerven randläufig, die unteren sind fast gegenständig und 4, die oberen wechselständig und 7—8 Mm. von einander entfernt. Der Rand ist doppelt gezahnt. Bei Fig. 10 liegen mehrere kleinere Blätter beisammen; es ist sowohl die Blattspitze wie Blattbasis erhalten. Hier ist das Blatt stumpf zugerundet, die unteren Secundarnerven sind verästelt. Von selber Grösse ist Taf. XI, Fig. 7. c. Das Blatt ist am Grund etwas ausgerandet, die doppelten Zähne sind am erhaltenen Theil scharf. Die Seitennerven alternierend.

Ein ziemlich grosses Blatt kam mir auch vom Scott-Gletscher zu.

26. *Betula prisca* Ett. Taf. XXXI, Fig. 10.

Ettingshausen Foss. Flora von Wien S. 11, von Bilin S. 45.

HEER Flora foss. arct. I, p. 148. Taf. XXV, 20—25, 9. a. XXVI, 1. b. c. II, Alaska S. 28. Taf. V, Fig. 3—6. Spitzbergen p. 55. Taf. XI, 3—6.

Cap Heer.

Ein kleines Blatt mit gegenständigen, verästelten Secundarnerven und ziemlich scharfen doppelten Zähnen.

27. *Betula macrophylla* GOEPP. sp. Taf. XXVIII, Fig. 6. a.

HEER Flora foss. arctica I, p. 146. Taf. XXV, Fig. 11—19, II, Spitzbergen p. 56, Taf. XI, 7.

ENGELHARDT Braunkohlen im Königr. Sachsen p. 16, Taf. III, 72.

Alnus macrophylla GOEPP. Foss. Flora von Schossnitz. S. 12. Taf. IV, Fig. 6, V, Fig. 1.

Scott-Gletscher.

Das Blatt ist zwar viel grösser als die von Schossnitz und aus Island abgebildeten Blätter, stimmt aber in der Form und Bezahnung mit denselben überein. Es hat eine Länge von 11 Cm., bei einer Breite von 8 Cm. Am Grund ist es etwas herzförmig ausgerandet, von der Mitte an nach vorn verschmälert. Die linke Seite ist grossentheils zerstört, doch ist wenigstens die oberste Partie mit den scharfen doppelten Zähnen erhalten. Auf der linken Seite ist ebenfalls diese doppelte Bezahnung zu sehen, indem die Zähne, in welche die Secundarnerven ausmünden, viel stärker hervortreten. Es sind aber diese Zähne weniger zugespitzt. Die Secundarnerven stehen weit auseinander und senden vorn Tertiärnerven aus.

Es war mir früher nur die Frucht aus Spitzbergen bekannt, daher durch obiges Blatt das Vorkommen einer zweiten Birkenart in Spitzbergen in erfreulicher Weise bestätigt wird.

III. CUPULIFERÆ.

28. *Carpinus grandis* UNG. Taf. XV, Fig. 7.

C. foliis ellipticis, ovato-ellipticis et ovato-lanceolatis, argute duplicato-serratis, nervis secundariis 12—20 strictis, parallelis.

Flora fossilis arctica I, p. 103. Taf. XLIX, 9. T. II, Alaska p. 29. Taf. II, 12. Carpinus Heerii ETTINGSHAUSEN Flora von Bilin p. 48. Taf. XV. Fig. 11 (nicht 10!).

Cap Lyell.

Es ist mir nur ein circa 6 Cm. langes Blatt zugekommen, dessen parallel zum Rand laufende und keine Seitenäste absendende, zahlreiche Secundarnerven und dessen scharf doppelt gezahnter Rand auf Carpinus weisen. Es stimmt sehr wohl zu den Blättern des Carpinus grandis von ERITZ (cf. Flora tert. Helvet. II, p. 40. Taf. LXXII, Fig. 2—24). Von Ulmus unterscheidet es sich durch den Mangel der Tertiärnerven.

29. *Corylus Mac Quarrii* FORB. sp. Taf. XV, Fig. 1—4. XXVIII, Fig. 7.

HEER Flora foss. arctica I, p. 104. Taf. VIII, 9—12. IX, 1—8. XVII, 5. d. XIX, 7. c. p. 138, Taf. XXI, 11. c. XXII, 1—6. XXIII, 1. p. 149, 159. Taf. XXVI, 1. 2—4. Taf. XXXI, 5. T. II, Alaska p. 29. Taf. IV. Spitzbergen p. 56. Taf. XI, 10—13. XIII, 35. b. Greenland p. 469. Taf. XLIV, 11. a. XLV. 6. b.

Am Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es waren früher nur sehr unvollständige Blattfetzen, denen der Rand fehlte. in Spitzbergen gefunden worden, daher die Bestimmung zweifelhaft blieb. Die am Cap Lyell und am Scott-Gletscher neu entdeckten Blätter haben diese Zweifel gänzlich gehoben und zeigen eine volle Uebereinstimmung mit den Blättern der so weit verbreiteten C. M'Quarrii.

Das Fig. 1, Taf. XV vom Cap Lyell abgebildete Blatt zeigt uns den eiförmig-elliptischen Umriss des Blattes. Es hat eine Länge von 1 Dec., bei einer Breite von 8 Cm. Am Grund ist es zugerundet, vorn aber in eine schmale Spitze auslaufend. Die untersten Secundarnerven sind genähert, die obern gleich weit abstehend und alternierend. Die Nervillen treten deutlich hervor. Der Rand ist grossentheils zerstört, doch sieht man wenigstens stellenweise die scharfe doppelte Bezahnung. Grösser sind die Zähne bei dem Taf. XV, 3. abgebildeten Blattfetzen; sie sind sehr scharf und etwas nach vorn gerichtet.

Ein kleines Blatt mit ebenfalls scharfer doppelter Bezahnung haben wir Taf. XXVIII, Fig. 7 vom Scott-Gletscher dargestellt.

Vom Cap Lyell liegt ein ziemlich grosses Blatt vor, welches sich durch die schiefe Basis auszeichnet. Es erinnert dadurch an ein Lindenblatt, es ist aber fiedernervig, obwohl die drei untersten Secundarnerven nahe zusammengerückt sind.

Var. b. microdonta. Taf. XV, 2 und Taf. XXIX, Fig. 2.

Zeichnet sich durch die kleineren Zähne aus. Taf. XV, Fig. 2 ist vom Cap Lyell. Die Zähne sind wohl scharf und die am Auslauf der Secundarnerven stehenden treten etwas mehr hervor, es sind aber alle diese Zähne kleiner, als bei der gewöhnlichen Form. Die mit Tertiärnerven versehenen Seitennerven sind alternierend und stark, und auch die Nervillen sind deutlich ausgeprägt. Ein ähnliches Blatt mit kleineren, aber scharfen und wohl erhaltenen Zähnen haben wir vom Scott-Gletscher (Taf. XXIX, Fig. 2); es hat aber weniger und deshalb weiter auseinander stehende Seitennerven und ist am Grunde ausgerandet. In diesen weiter auseinander stehenden Nerven stimmt es zu C. Scottii, weicht aber in der Bezahnung von dieser Art ab.

Von dem männlichen Blüthenkätzchen wurde ein Stück am Cap Lyell gefunden (Taf. XV, Fig. 4). Es war cylindrisch, 6 Mm. breit und besteht aus zahlreichen. runden Bracteen, die dicht zusammengedrängt sind. Sie sind in Querreihen geordnet. Liegt mit Blättern von Acer arcticum, Grevia crenata und Sequoia auf derselben Steinplatte.

Die Frucht haben wir Taf. XXVIII, Fig. 8 vom Scott-Gletscher; sie ist auf die Spitze gestellt, und im Stein verborgen, nur ihre Basis tritt hervor, so glaube ich wenigstens Fig. 8 deuten zu sollen. Es hat diese Basis einen Durchmesser von 1 Cm. Die ovale Insertionsstelle der Nuss hat eine Länge von 5 Mm., ist glatt und von einem

schmalen Wall umgeben. Die Frucht ist von Blättchen umgeben, die vielleicht vom involucrum herrühren, doch ist keine Nervation zu erkennen und auch ihre Form nicht zu bestimmen.

30. *Corylus Scottii* m. Taf. XXIX, Fig. 1.

C. foliis magnis, basi subcordatis, grosse inaequaliter dentatis, dentibus conicis; nervis secundariis utrinque 8, extus ramosis, tribus infimis basi approximatis.

Scott-Gletscher.

Unterscheidet sich von C. M'Quarrii voraus durch die grossen, nicht nach vorn gerichteten Zähne. Eine sehr ähnliche Art scheint die C. grandifolia Newb. (New species of Fossil Plants p. 59) aus den miocenen Ligniten des Fort Union zu sein, so weit sich dies aus der kurzen Beschreibung ohne Abbildung ermitteln lässt.

Es ist zwar nur die rechte Hälfte des Blattes erhalten, doch lässt sich dasselbe darnach leicht vervollständigen. Dieses ganze Blatt muss eine Breite von 12 Cm. und eine Länge von 13 Cm. haben. Es war also fast so breit wie lang; am Grund stumpf zugerundet und leicht ausgerandet. Die Basis ist ungezahnt, der äussere Rand dagegen doppelt gezahnt. Die am Ende der Secundarnerven stehenden Zähne treten viel mehr hervor, als die dazwischen liegenden. Sie sind auswärts gebogen und kegelförmig. Auch die dazwischen liegenden kleineren Zähne sind nicht so scharf geschnitten, wie bei C. M'Quarrii. Secundarnerven sind 7 zu sehen, ohne Zweifel war aber noch einer in der fehlenden Spitze. Die drei untersten sind am Grunde genähert, die zwei untersten sind schwächer und laufen dem Rande ziemlich parallel, während der dritte mehr nach vorn gerichtet ist und starke Seitenäste zu den Zähnen sendet. Auch die folgenden haben starke Tertiärnerven. Das Zwischengeäder tritt stellenweise deutlich hervor. Erinnert im Blattumriss an die südeuropäische C. Colurna L.

Ich habe die Art Herrn Robert H. Scott, Director der meteorologischen Office in London, der sich fortwährend lebhaft für die fossile arctische Flora interessirt, gewidmet.

31. *Fagus Deucalionis* Ung. Taf. XV, Fig. 5. b. 6. XVIII, 1. b. XXXI, 7.

Heer Flora foss. arctica I, p. 105, 149, 159. Taf. VIII, 1—4. X, 6. XLVI, 4. XXV, 32. XXXI, 3. b.

Cap Lyell und Cap Heer.

Ich hatte früher nur einen kleinen Blattfetzen von Spitzbergen erhalten, den ich als Buchenblatt gedeutet habe. Diese Deutung, und somit das Vorkommen einer Buche in Spitzbergen, hat durch die neu gefundenen Blätter seine Bestätigung erhalten. Bei Taf. XV, Fig. 6 liegen die Blätter nahe beisammen, mit einfachen, parallelen, und randläufigen Seitennerven und starken dicht stehenden Nervillen. Der Rand besitzt vorn einfache Zähne.

Taf. XVIII, Fig. 1. b. ist die obere gezahnte Partie des Blattes erhalten. Ebenso bei Taf. XV, Fig. 5. b. Es hat dies Blatt grosse scharfe Zähne und ist längs der Secundarnerven gefaltet, es war dies daher ein junges Blatt.

Am Cap Heer wurde der obere Theil eines Blattes gefunden (Taf. XXXI, Fig. 7). Es hat grosse einfache Zähne.

32. *Quercus elaena* Ung. Taf. XV, Fig. 8.

Q. foliis breviter petiolatis, oblongo-lanceolatis, integerrimis, nervis secundariis camptodromis.

Unger Chloris protogæa p. 112. Taf. XXXI, 4.

Heer Flora tert. Helvet. II, p. 47. Taf. LXXIV, 11—15. LXXV, 1. III, p, 178. Taf. CLI, 1—3.

Cap Lyell.

Basis und Spitze des Blattes fehlen. Es ist schmal lanzettlich, gegen den Grund zu verschmälert, ganzrandig. Die Secundarnerven sind zahlreich, gebogen, vorn verbunden.

Stimmt in Form und Nervation mit den Blättern der Schweizer Molasse überein, nur scheint das Blatt weniger lederartig gewesen zu sein, wenigstens hat es keine starke Kohlenrinde zurückgelassen.

33. *Quercus platania* var. Taf. XVI, Fig. 1.

Heer Flora fossilis arctica I, p. 109. Taf. XI, 6. XLVI, 7. II, Spitzbergen p. 57. Taf. XII, 5, 6. a., 7. Grönland p. 472. Taf. XLVI, 5. LV, 3. c.
Engelhardt die Tertiärflora von Göhren S. 22. Taf. IV, Fig. 1. 2.

Cap Lyell, in dem grauen harten Sandstein.

Es ist nur die Hälfte des grossen Blattes erhalten. Die Secundarnerven entspringen in spitzen Winkeln, stehen weit auseinander und senden vorn Tertiärnerven in die Zähne aus. Diese Zähne sind stumpf und ungleich, indem die am Ende der Secundarnerven stehenden mehr hervorstehen, als die der Tertiärnerven. Der unterste Secundarnerv besitzt mehrere zum Rand laufende Tertiärnerven.

Die Grösse des Blattes, die steil aufsteigenden und weit auseinander stehenden und vorn verästelten Secundarnerven, wie die doppelte Bezahnung des Randes stimmen zu Quercus platania; es weicht aber das Blatt in den stumpfen Zähnen ab und erinnert in dieser Beziehung mehr an Quercus Olafseni, bei welcher Art aber die Secundarnerven in weniger spitzem Winkel auslaufen und näher beisammen stehen. Da auch in Grönland eine Form mit stumpferen Zähnen vorkommt (cf. contribut. to the Foss. Flora of Greenland Taf. LV, 3. c.) dürfen wir das Blatt wohl zu Q. plantania bringen. Im Verlauf der Nerven erinnert es lebhaft an Platanus, hat aber viel stumpfere Zähne.

34. *Quercus Lyelli* Hr. Taf. XVI, Fig. 2.

Heer Lignite of Bovey Tracey p. 40. Flora fossilis arctica I, p. 108. Taf. XLVII, Fig. 9. II. Grönland p. 471. Taf. XLXVI, 3.

Cap Lyell.

Es ist nur die mittlere Partie des Blattes erhalten. Der Rand ist wellenförmig gebogen. Von dem starken Mittelnerv gehen zahlreiche Secundarnerven aus, welche vor dem Rand sich verästeln und durch die Gabeläste sich verbinden.

35. *Quercus spinulifera* m. Taf. XXVIII, Fig. 9.

Q. foliis membranaceis, basi rotundatis, emarginatis, spinoso-denticulatis; nervis secundariis remotis, ramosis, craspedodromis.

Quercus venosa HEER (non GŒPP.) miocene Flora Spitzbergens p. 57. Taf. XII, Fig. 7.

Scott-Gletscher.

Es war mir früher von Spitzbergen nur ein kleiner Blattfetzen zugekommen, den ich wegen seiner eigenthümlichen, spitzen Zähne zu Quercus venosa GŒPP. brachte. Ein vollständiger erhaltenes, obwohl immerhin fragmentarisches Blattstück vom Scott-Gletscher zeigt aber, dass diese Bestimmung unrichtig war, indem das Blatt am Grund gerundet und selbst etwas ausgerandet ist. Die Secundarnerven sind alternierend, ziemlich weit von einander entfernt und mit starken, in die Zähne auslaufenden Tertiärnerven versehen. Die kleinen, spitzen, scharf abgesetzten Zähne sehen wie kleine Dörnchen aus.

Die Bestimmung als Eichenblatt ist noch zweifelhaft.

IV. ULMACEÆ.

36. *Ulmus Braunii* HR. Taf. XVI, Fig. 3—10.

U. foliis petiolatis, basi valde inæqualibus, cordato-ellipticis vel cordato-lanceolatis, duplicato-dentatis, dentibus conicis; nervis secundariis 10—13; samaræ ala ovata bifida.

HEER Flora tertiaria Helvet. II, p. 59. Taf. LXXIX, Fig. 14, 21. III, Taf. CLI, Fig. 31.

ETTINGSHAUSEN Flora von Bilin S. 64. Taf. XVIII, 23—26.

Cap Lyell häufig.

Die Blätter dieser Art sind in Grösse und Form variabel. Fig. 6 zeigt ein vollständig erhaltenes Blatt. Es hat eine Länge von 5 Cm., bei 33 Mm. Breite. Es hat eine stark schiefe Basis und ungleich breite Seiten. Es ist unterhalb der Mitte am breitesten und schwach herzförmig elliptisch. Die doppelte Bezahnung ist scharf geschnitten (Fig. 7.b. vergrössert). Die Kurzseite des Hauptzahnes ist schwach gebogen, stärker dagegen die Längsseite und diese mit 1—2 kleineren Zähnen versehen. Von dem Mittelnerv entspringen auf der rechten Seite 10 Secundarnerven, welche aussen Tertiärnerven zum Rande aussenden. Die Nervillen treten stellenweise deutlich hervor, sie sind theils durchgehend, theils gablig getheilt.

Aehnlich ist Fig. 5 und Fig. 7. Es stimmen diese Blätter wohl überein mit denen von Oeningen (cf. namentlich Fl. tert. Helvet. Fig. 18) und zwar mit den grösseren

Blättern dieser Lokalität. Fig. 4 u. Fig. 8 u. 9 dagegen erinnern in den etwas weiter auseinander stehenden Secundarnerven und in der Grösse der Blätter an Ulmus Fischeri (Flora tert. Helvet. II, p. 57), und habe sie anfangs zu dieser Art gezogen; sie haben aber kürzere Zähne und stimmen überhaupt in der Zahnbildung mehr mit M. Braunii überein. Bei Fig. 8 u. 9 sind diese Zähne wohl erhalten, während sie bei Fig. 4 grossentheils weggebrochen sind. Hier liegen mehrere Blätter übereinander und auf der anderen Seite desselben Steines liegt auch ein Ulmenblatt. Zwischen den Blättern liegen einzelne, ovale, 4 Mm. lange Früchtchen. Sie sind am Grunde fast gestutzt, und haben eine sehr schwach vortretende Mittellinie. Flügel sind nicht vorhanden, sie können daher nicht zu den Blättern gehören. Dagegen stellen Fig. 10 u. Fig. 11 Ulmenfrüchte dar, welche sehr wahrscheinlich zu den Blättern gehören. Das Nüsschen hat ganz die Grösse und Form wie bei der von mir früher abgebildeten Frucht dieser Art (cf. Flora tert. Helvet. III, Taf. CLI, Fig. 31), leider sind aber die Flügel theilweise zerstört, daher ihre Form nicht genauer zu bestimmen ist.

Das Blatt Fig. 9 a. ist an vielen Stellen mit Löchern und tiefen Eindrücken versehen, welche wahrscheinlich von Pusteln herrühren, die auf dem Blatte waren und von Blattläusen veranlasst wurden. Aehnliche Pustelbildungen haben wir bei den Ulmen häufig.

Fig. 3 stellt ein schmales Blatt dar, das mehrmals zerbrochen ist. Wahrscheinlich wurde die Schlammschicht, in der es lag, verschoben, als sie noch weich war.

V. PLATANEÆ.

37. *Platanus aceroides* Gœpp. Taf. XVII, Fig. 1. 2. 3. XXXI, 3.

Flora fossilis arctica I, p. 111, 138, 150, 159. Taf. XLVII, Fig. 3. XXI, 7. b. XXIII, 2. b. 4. XXVI, 5. XXXII. T. II. Greenland p. 473. Spitzbergen p. 57. Taf. XI, 2.

Cap Lyell, Cap Heer, Scott-Gletscher.

Das erste Platanenblatt wurde von Blomstrand 1861 im Grünhafen entdeckt. Es war allerdings nur ein Blattfetzen, der aber doch alle zur Bestimmung wichtigen Merkmale enthielt, so dass ich es wagen durfte im 1. Bande der Flora arctica Taf. XXXII, 2) dasselbe zu restauriren, um zu zeigen wie es ausgesehen haben müsste, wenn es vollständig erhalten wäre. Die Expedition vom Jahre 1868 hat zwar mehrere Blattstücke vom Cap Staratschin gebracht, die aber nicht vollständiger erhalten waren. Bei der letzten Expedition wurden sehr grosse Blattstücke am Cap Lyell, Cap Heer und Scott-Gletscher gefunden, bei den meisten ist aber der Rand zerstört und nur bei wenigen sind die Lappen und einzelne Zähne erhalten. Ein grosses Stück vom Cap Lyell haben wir Taf. XVII, Fig. 2 abgebildet. Man sieht die 3 grossen Hauptnerven, denen drei grosse Blattlappen entsprechen. An dem mittleren sind wenigstens ein paar Zähne erhalten, die nach vorn gerichtet sind. Es hatte dies Blatt fast genau dieselbe Grösse, wie das auf Taf. XXXII der Flora arctica dargestellte. Viel grösser aber muss das Fig. 1 abgebildete Blattstück gewesen sein, denn es giebt nur einen Theil des Mittel-

lappens. Er muss wenigstens 5 Secundarnerven gehabt haben, die in sehr grosse, nach vorn gebogene Zähne enden. Die Nervillen sind stellenweise wohl erhalten, obwohl das Blatt, wie das vorige in einem rauhen Sandstein liegt.

Ebenso gross muss das Blatt gewesen sein, von welchem Taf. XXXI, Fig. 3 einen Rest vom Cap Heer darstellt.

Am Scott-Gletscher wurden Fetzen grosser Blätter gefunden; bei einem sind die drei sehr starken Hauptnerven erhalten und ein seitlicher Lappen, der zeigt, dass das Blatt tiefe Buchten hatte. Daneben liegen die Reste von mehreren kleineren Blättern.

Wie in Grönland so kommen auch in Spitzbergen und zwar am Cap Lyell, wie am Scott-Gletscher ausser den Blättern Rindenstücke der Platane vor, was zeigt, dass sich die Platanenrinden zeitweise vom Stamme losgelöst haben, wie dies bei den lebenden Arten der Fall ist. Ein solches Rindenstück haben wir Taf. XVII, Fig. 3 vom Cap Lyell dargestellt. Es liegt im Abdruck vor und zeigt 4—10 Mm. lange, schmale, an beiden Enden spitze Eindrücke, die in grosser Zahl ineinander geschoben sind. In der Rinde selbst stehen sie wie schmale Wärzchen hervor. So bei dem Taf. XXIV, Fig. 2. b. (vergrössert 2. c.) dargestellten Stück, das neben einem Ahornblatt liegt. Bei diesem Rindenstück sind die Wärzchen aber grösser.

Taf. XVII, Fig. 4 ist vom Scott-Gletscher. Die Wärzchen haben hier dieselbe Grösse, wie bei der lebenden Art. Neben der Rinde liegt ein Ahorn-Blatt (Acer arcticum). Bei Platanus haben wir immer drei Hauptnerven. Das von ENGELHARDT als Platanus aceroides abgebildete Blatt mit 7 Hauptnerven (Tertiär-Flora von Göhren Taf. V, Fig. 3) kann daher nicht zu Platanus gehören, sondern ist ein Ahornblatt.

VI. CAPRIFOLIACEÆ.

38. *Viburnum Nordenskiöldi* Hr. Taf. XV, Fig. 5. a. XVIII, Fig. 7. XXIII, Fig. 4. b. XXIX, 5.

V. foliis basi cordato-emarginatis, crenatis, punctatis, nervis secundariis apice ramosis, craspedodromis, nervillis transversis subparallelis, simplicibus vel furcatis.

HEER Flora fossilis Alaskana p. 36. Taf. III, 13.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Bei Fig. 4, Taf. XXIII liegt ein nicht ganz erhaltenes Blatt neben Acer arcticum. Es ist am Grund tief herzförmig ausgerandet. Am Blattgrund entspringen fast gegenständig zwei Secundarnerven in fast rechten Winkeln, die schon am Grund einen stark gebogenen Ast aussenden. Die nächstfolgenden Secundarnerven sind auch fast gegenständig, schwach nach vorn gerichtet, gekrümmt und vorn Tertiärnerven nach dem Rand aussendend. Die Nervillen treten deutlich hervor, sind fast parallel, theils durchgehend, theils verästelt. Der Rand ist, so weit er erhalten, gleichmässig mit kleinen, stumpflichen, etwas nach vorn gebogenen Zähnen besetzt. Aehnlich ist Taf. XV, Fig. 5. a. und Taf. XVIII, Fig. 7. nur sind die Seitennerven mehr aufgerichtet.

In Form, Bezahnung und Nervenverlauf mit dem Blatt von Alaska stimmend.

Etwas abweichend ist das Blatt vom Scott-Gletscher (Taf. XXIX, Fig. 5). Es ist mehr gerundet, am Grund nicht ausgerandet, hat aber dieselbe Bezahnung und Verlauf der Nerven.

Am Cap Staratschin kommen von zwei Viburnum-Arten die Samen vor (cf. meine miocene Flora Spitzbergens p. 60). Die häufigste Art habe ich zu Viburnum Whymperi gebracht, da die Samen denen der V. Lantana sehr ähnlich sehen, wie die Blätter des V. Whymperi, von welchem einzelne Blattreste am Cap Staratschin gefunden wurden. Es mag daher die zweite Art des Cap Staratschin (das V. macrospermum) den Samen des V. Nordenskiöldi darstellen, was freilich so lange eine blosse Vermuthung bleibt, bis diese Samen bei den Blättern gefunden werden.

VII. ARALIACEÆ.

39. *Hedera Mac Clurii* Hr. Taf. XVIII, Fig. 1, 2.

Flora fossilis arctica I, p. 119. 138. Taf. XVII, Fig. 1. a. 2. c. 3. 4. 5. a. XXI, Fig. 17. a. II, Spitzbergen p. 60. Taf. XIII, 29—33. Greenland p. 476. Taf. LII, 8. c.

Cap Lyell; auch am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Taf. XVIII. Fig. 1 liegt mit Blattresten von Fagus Deucalionis und Cornus hyperborea und Zweigen von Sequoia auf derselben Steinplatte. Das Blatt hat 5 stark verästelte Hauptnerven; Fig. 2 dagegen hat deren 7; die seitlichen sind vorn gabelig getheilt.

Am Cap Heer wurde ein Blatt gefunden mit 5 steil aufsteigenden, gabelig sich theilenden Hauptnerven, dessen Rand aber ganz zerstört ist.

40. *Cornus rhamnifolia* O. Web. Taf. XVIII, Fig. 4—6.

C. foliis ovato-ellipticis, petiolatis, nervis secundariis utrinque 8—11, arcuatis, omnibus vel modo inferioribus oppositis.

Weber Palæontographica II, S. 192. Taf. 21. Fig. 8.

Heer Flora tert. Helvet. III, S. 28. Taf. CV, 22—24.

Cap Lyell nicht selten. Am Scott-Gletscher.

Es wurden mehrere Blätter gefunden, denen aber die Spitze fehlt. Das Blatt Fig. 5 ist in der Mitte zerbrochen und etwas verschoben. Es hat einen ziemlich langen Stiel, ist am Grund zugerundet, ganzrandig. Die Secundarnerven sind nach vorn gerichtet und gebogen. Die zahlreichen, fast parallelen Nervillen in rechtem Winkel von demselben auslaufend. Kleiner ist Fig. 6. Die Secundarnerven sind gegenständig, im Bogen nach vorn gerichtet. Die Nervillen ebenfalls zahlreich und theils einfach, theils verästelt. Beide Blätter stimmen wohl zu denen unserer Molasse.

41. *Cornus macrophylla* m. Taf. XXXI, Fig. 4.

C. foliis magnis, longe petiolatis, ovalibus (?), nervis secundariis alternis, valde curvatis, simplicibus.

Cap Heer.

Steht zwar Cornus rhamnifolia nahe, allein auch die untersten Secundarnerven sind alternierend und bilden viel stärkere Bogen.

Es muss ein sehr grosses Blatt gewesen sein, von dem aber nur die untere Hälfte erhalten ist. Es hatte einen $4^1/_2$ Cm. langen Stiel. Es ist gegen den Grund zugerundet und ganzrandig. Die alternierenden Secundarnerven sind 12—14 Mm. von einander entfernt, entspringen etwa in halbrechtem Winkel und sind sehr stark gebogen und nach vorn gerichtet. Die Nervillen sind in dem rauhen Sandstein nicht erhalten.

42. *Cornus orbifera* Hr. Taf. XVIII, Fig. 3.

C. foliis ovalibus, basi apiceque rotundatis, nervis secundariis parallelis, valde curvatis.

Heer Flora tert. Helvet. III, p. 27. Taf. CV, 15—17.

Cap Lyell.

Es wurden zwar nur ein paar Blättchen gefunden, die aber wohl zu der in der oberen und unteren Molasse der Schweiz vorkommenden Art stimmen. Das Blatt (Fig. 3) ist ganzrandig, am Grund stumpf zugerundet. Die Secundarnerven sind sehr stark gebogen; da die oberen fast gegenständig und gegen die Spitze zu gebogen sind, bilden je zwei fast einen Kreis. Von denselben gehen fast in rechten Winkeln zarte Nervillen aus und an ein paar Secundarnerven ist ein schwacher Tertiärnerv zu sehen.

Die linke Blattseite ist stark zerdrückt. Bei Taf. XI, Fig. 7. d. haben wir nur die Basis eines Blattes, das aber wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Es ist auch ganzrandig, am Grund stumpf zugerundet und hat gegenständige, starke Bogen bildende Secundarnerven, von denen aber die drei untersten Paare nahe beisammen stehen und von dem folgenden vierten Paar viel weiter abstehen. In dieser Beziehung weicht dieses Blatt von Fig. 3 und von Cornus orbifera ab.

43. *Cornus hyperborea* Hr. Taf. XVIII, Fig. 1. c.

Heer Flora fossilis arctica II. Spitzbergen p. 61. Taf. XIII, Fig. 34, 35. a. Greenland p. 376. Taf. L, Fig. 3, 4.

Cap Lyell.

Ein Blattstück, das durch die weit auseinanderstehenden Secundarnerven von den anderen Cornus-Arten sich unterscheidet.

44. *Cornus ramosa* m. Taf. XVIII, Fig. 4. XXIX, Fig. 6.

C. foliis rotundatis, basi cordato-emarginatis vel obtusis, petiolatis, nervis secundariis oppositis, valde arcuatis, ramosis.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Hat die stark gebogenen, gegenständigen Secundarnerven von Cornus, weicht aber durch die stark entwickelten Tertiärnerven ab.

Auf Taf. XXIX, Fig. 6 liegen mehrere Blätter auf einer Steinplatte vom Scott-Gletscher. Zwei sind sehr stark zerdrückt, doch ist der ziemlich lange Blattstiel erhalten. Diese Blätter müssen am Grund herzförmig ausgerandet gewesen sein (a. b.); wogegen ein drittes (c.) am Grund zugerundet war. Der Rand ist ungezahnt, an meisten Stellen freilich zerstört. Die gegenständigen Nerven sind stark gebogen, ebenso die Tertiärnerven. — Hierher gehört wohl Taf. XVIII. 4. vom Cap Lyell. Es hat auch stark bogenförmige, aussen verästelte Secundarnerven und ein grossmaschiges Netzwerk.

45. *Nyssa arctica* Hr. Taf. XIX. Fig. 1—10.

N. fructibus solitariis vel binis, sessilibus, ovalibus, 17—21 Mm. longis, sulcatis, transversim striolatis.

Heer Flora fossilis arctica II. Greenland p. 477. Taf. XLIII, 12. c. L. 5. 6, 7.

Cap Lyell ziemlich häufig; einige Stücke neben den Zweigen von Glyptostrobus. Scott-Gletscher selten.

Es liegen meistens mehrere Früchte beisammen, sind dann fast sitzend und dicht zusammendrängt (Fig. 1, 2). Ihre Grösse variirt von 17 bis 21 Mm. Länge und 8—11 Mm. in Breite; die meisten haben 10 Mm. Breite und 20 Mm. Länge, sind also doppelt so lang als breit. Sie sind in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert. Sie sind von einer schwarzen Kohlenrinde überzogen, welche von der Fruchthaut herrührt und an der Spitze der Frucht als ein Schnabel hervortritt (Fig. 2, 6, 7). Bei den meisten Früchten fehlt aber diese schwarze Haut und der Fruchtstein zeigt uns sehr schön seine Furchen und Rippen. In der Mitte der Frucht sind deren 10 zu zählen, am Grund aber weniger, da einzelne Rippen abgekürzt sind und nicht bis zur Basis reichen, oder es sind die Rippen stellenweise gablig getheilt (Fig. 8, wo a. und b. die beiden Seiten desselben Fruchtsteines darstellen). Da jede der beiden Seiten des zusammengedrückten Fruchtsteines 10 solcher Rippen und Furchen hat, besitzt die ganze Frucht deren 20. Zahlreiche, sehr feine parallele Streifen laufen quer über diese Rippen und Furchen weg (Fig. 3, vergrössert 4; ferner 8).

Es haben diese Früchte ganz die Form und Grösse derjenigen von Grönland und auch die feinen Querstreifen, dagegen sind die Furchen etwas tiefer, in dieser Beziehung nähern sie sich der Nyssa ornithobroma Ung., welche aber etwas kleiner, weniger Rippen und Furchen und keine Querstreifen hat.

Bei der Gattung Nyssa sind die Geschlechter getrennt, die weiblichen Blüthen stehen theils einzeln, theils zu zwei oder mehreren dicht beisammen an der Spitze eines Stieles (Fig. 11). Dasselbe war bei der N. arctica der Fall, bei der die Früchte auch theils einzeln, theils paarweise an der Spitze des Stieles stehen. Solche paarweise gestellte Früchte hat die Nyssa biflora, die aber viel kleiner sind.

Da die Früchte dieser Nyssa am Cap Lyell häufig sind, sind an dieser Stelle auch die Blätter zu erwarten. Es ist indessen nur ein Blattfetzen gefunden worden, der auf diese Art gedeutet werden kann (Fig. 10). Er war wahrscheinlich länglich oval, ist ganzrandig, hat nur wenige und weit auseinanderstehende Secundarnerven, die bogenförmig bis nahe zum Rande laufen. Die Felder sind von einem polygonen Netzwerk ausge-

füllt, das ziemlich grosse Maschen hat. Es stimmen dies Maschwerk und die weitauseinanderstehenden bogenförmigen Seitennerven zu den Blättern von Nyssa, doch sind keine Wärzchen zu sehen, welche auf den Nyssa-Blättern vorkommen.

46. *Nyssa reticulata* m. Taf. XXIX, Fig. 3, 4.

N. fructibus ovatis, $12^1/_2$—13 Mm. longis, striis longitudinalibus transversisque reticulatis.

Scott-Gletscher.

Die Fig. 3 abgebildeten zwei Früchte, die beisammen liegen und wahrscheinlich an einem gemeinsamen Fruchtstiel befestigt waren, haben eine Länge von $12^1/_2$ Mm. bei einer Breite von $6^1/_2$ Mm. Sie sind eiförmig, oben zugespitzt. Die Längsrippen sind seicht und stellenweise verwischt; es scheinen 9 da gewesen zu sein. Deutlicher sind die dicht stehenden Querstreifen, wodurch die Frucht ein gitteriges Aussehen erhält. Die Kohlenrinde ist grossentheils weggefallen.

Unterscheidet sich von N. arctica durch viel geringere Grösse, etwas andere Form und die viel stärker vortretenden Querstreifen.

Ob Fig. 4 zu dieser Art gehöre, ist noch etwas zweifelhaft. Sie ist vorn etwas weniger verschmälert und die Rippen und Querstreifen treten etwas weniger hervor, auch da wo die Kohlenrinde weggefallen, was freilich nur an einer Stelle der Fall ist.

47. *Nyssidium crassum* HEER.

Miocene Flora Spitzbergens p. 62. Taf. XV, Fig. 8—14.

Eine nicht ganz erhaltene Frucht vom Cap Lyell, sie ist 9 Mm. lang.

VIII. MAGNOLIACEÆ.

48. *Magnolia regalis* m. Taf. XX, XXI, Fig. 1. 2.

M. foliis amplissimis, membranaceis, ovalibus, nervis secundariis simplicibus, curvatis, nunnullis abbreviatis.

Cap Lyell im Sandstein.

Es ist von einem sehr grossen Blatt die mittlere und obere Partie erhalten. Wenn wir dasselbe auf Grund des uns vorliegenden Blattstückes vervollständigen, erhalten wir das auf Taf. XX dargestellte Blatt, bei welchem der colorirte Theil die erhaltene Partie zur Anschauung bringt. Es hatte darnach dieses Blatt eine Länge von 22 Cm. und eine grösste Breite von $18^1/_2$ Cm. Der Mittelnerv ist von mässiger Stärke, gegen die Spitze zu dünner werdend. Die Secundarnerven entspringen in halbrechtem Winkel und sind 11 bis 15 Mm. von einander entfernt; sie sind gebogen und unverästelt. An mehreren Stellen ist je zwischen zwei durchgehenden, zum Rand laufenden Secundarnerven ein abgekürzter Seitennerv. Die Nervillen sind fast ganz verwischt, nur an der rechten äusseren Seite sind einige theils durchgehende, theils gablig gespaltene Nervillen zu sehen.

Als kleinere Blätter derselben Art betrachte Taf. XXI, Fig. 1 u. 2. Die Secundarnerven verlaufen in gleicher Weise und in denselben Abständen.

Bei Fig. 1 liegen zwei Blätter beisammen. Das eine ist gegen den Grund allmählig verschmälert, während das andere dort etwas zugerundet ist. Es hat auf der einen Seite 10 auf der anderen 11 Secundarnerven, die 9—10 Mm. von einander entfernt sind. Der vierte Secundarnerv sendet starke Aeste aus. Der Rand ist, so weit er erhalten ist, ungezahnt. — Grösser war das Blatt Fig. 2, bei welchem die unteren Secundarnerven 27 Mm. von einander entfernt entspringen, während die oberen nur 10 Mm. Sie sind ziemlich stark gebogen.

Ist ähnlich der Magnolia acuminata, Michx., der vereinigten Staaten. Es hat diese Art ebenso grosse Blätter, von derselben Form und die Secundarnerven verlaufen in gleicher Weise, doch sind sie weiter auseinander stehend und es fehlen die abgekürzten Seitennerven. Auch die M. macrophylla Mich. hat ähnliche grosse Blätter, sie sind aber länger und gegen den Grund mehr verschmälert, wogegen die Secundarnerven in ähnlicher Stellung und Zahl auftreten.

Eine sehr ähnliche fossile Art ist die Magnolia amplifolia der oberen Kreide von Moletein, bei welcher ebenfalls solche abgekürzten Seitennerven vorkommen. Diese Kreide-Art ist aber durch den sehr starken Mittelnerv ausgezeichnet.

Von der Grönländer Magnolia (M. Inglefieldii) unterscheidet sich die Spitzberger schon durch die nicht lederige, sondern krautartige Beschaffenheit des Blattes. Die Magnolia crassifolia Gœpp. (Palæontographica II, p. 277) hat auch lederartige Blätter, die am Grund weniger verschmälert und zugerundet sind. Dagegen hat die M. Hilgardiana Lesq. ein fol. membranaceum, es sind aber bei dieser Art die Secundarnerven zahlreicher und stehen dichter beisammen.

49. *Magnolia Nordenskiöldi* m. Taf. XXI, Fig. 3. XXX, Fig. 1.

M. foliis permagnis, membranaceis, ovatis, basi leviter emarginatis, nervis secundariis parcis, valde distantibus, simplicibus, curvatis.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die viel weiter auseinanderstehenden Secundarnerven und die ausgerandete Blatt-Basis. Am Cap Lyell wurde nur ein Blattfetzen (Fig. 3) gefunden. Der an der linken Seite erhaltene bogenförmige Rand zeigt, dass das Blatt gerundet und wahrscheinlich kurz oval war. Es liegt wohl nur die obere Hälfte vor. Die sparsamen und weit auseinanderstehenden Secundarnerven reichen in schwachen Bogen bis nahe zum Rande. Sie senden vorn Tertiärnerven aus.

Viel vollständiger ist ein Blattstück vom Scott-Gletscher (Taf. XXX, Fig. 1). Es ist die Basis und die rechte Seite grossentheils erhalten, so dass das Blatt darnach vervollständigt werden kann. Es muss eine Breite von etwa 14 Cm., und eine Länge von circa 18 Cm. gehabt haben. Am Grund ist es zugerundet und schwach ausgerandet. Die ersten Secundarnerven sind am Grund ziemlich genähert, laufen aber auswärts weit auseinander; die folgenden sind sehr weit von einander (35 bis 43 Mm.) eingesetzt und verlaufen fast parallel. Sie entspringen in spitzem Winkel und sind stark nach

vorn gerichtet. Es gehen von demselben starke Tertiärnerven aus. Der Rand ist ungezahnt, aber in der Mitte des Blattes zerstört und stellenweise eingerissen, wodurch zahnartige Bildungen entstanden sind.

Scheint der M. cordata MICHX. der vereinigten Staaten verwandt zu sein, von der ich aber keine Blätter vergleichen konnte.

Unter den fossilen Arten steht sie der M. ovalis LESQ. vom Mississippi am nächsten, unterscheidet sich aber durch die etwas ausgerandete Blattbasis und die am Blattgrund mehr genäherten Secundarnerven; von der M. cordifolia LESQ. durch die weiter auseinanderstehenden Secundarnerven und andere Blattform.

IX. HAMAMELIDEÆ.

50. *Parrotia pristina* ETT. Taf. XXI, Fig. 4. 5. restaurirt.

P. foliis ovatis, undulato-sinuatis, triplinerviis, nervis secundariis paucis, valde distantibus, duobus infimis oppositis, angulo acuto adscendentibus.

ETTINGSHAUSEN fossile Flora von Bilin III. p. 4. Taf. XXXIX, Fig. 23. XL, 24. 25.

Styrax pristinum ETT. Fossile Flora von Wien S. 19. Taf. 3, Fig. 9. Heiligen Kreuz S. 10. Taf. 2, Fig. 10, 11.

Quercus fagifolia GŒPP. Tertiär-Flora von Schossnitz S. 14. Taf. 6, Fig. 9—12.

Cap Lyell.

Nur ein Blattfetzen, dessen weit auseinanderstehende Secundarnerven in Verbindung mit dem seitlichen, dem Rand genäherten und ihm parallelen Basalnerv zu der Parrotia pristina stimmen. Die Felder sind mit einem grossmaschigen Netzwerk ausgefüllt. Der Rand ist nur in der unteren Partie erhalten und hier ungezahnt. Die obere Partie ist zerstört und nicht sicher zu sagen ob er wellig gezahnt war.

X. MENISPERMACEÆ.

51. *Macclintockia? tenera* m. Taf. XXI, Fig. 6.

M. foliis membranaceis, oblongo-ovalibus, integerrimis, nervis 7 acrodromis, ramosis, subtilibus.

Cap Lyell.

Nur ein Blatt. Dasselbe muss zart gewesen sein. Es ist am Grund zugerundet, vorn gebrochen, ganzrandig. Von dem Blattgrund laufen 7, zarte Längsnerven aus; die drei mittleren sind sehr genähert und laufen zur Blattspitze; der mittelste ist vorn gablig getheilt, die 2 seitlichen nach aussen zu mit zarten, vorn gablig getheilten Secundarnerven versehen. Die 2 weiter aussen folgenden Hauptnerven sind stark gablig zertheilt und verbinden sich mit einem Seitenast des nächst oberen Hauptnerves. Die äussersten zwei Hauptnerven reichen nicht bis zur Blattmitte und sind sehr zart. Das feinere Zwischengeäder ist nicht erhalten.

Es stimmt das Blatt in den zahlreichen, gleichstarken spitzläufigen Hauptnerven mit Macclintockia überein, weicht aber in der zarteren, offenbar krautartigen Structur, in der Art der Verästelung der Hauptnerven und dem Mangel des feineren Geäders sehr von den Grönländer Arten dieser Gattung ab, daher es noch zweifelhaft ist, ob es zu dieser Gattung gehöre.

XI. TILIACEÆ.

52. *Tilia Malmgreni* Hr. Taf. XIX, Fig. 18. XXX. Fig. 4, 5.

T. foliis cordatis, margine argute dentatis, palminerviis, nervis primariis una latere 2—3, altera 3—4, ramosis, nervo primario medio valido, nervis secundariis prælongis, craspedodromis.

Heer Flora foss. arct. I, p. 160. Taf. XXXIII.

Cap Lyell, Scott-Gletscher.

Ist am Scott-Gletscher nicht selten, aber die Blätter sind sehr zerfetzt. Die besten zwei Stücke habe ich Fig. 4 u. 5 abgebildet. Es ist bei diesen glücklicher Weise gerade die für die Linden charakteristische Blattbasis erhalten. Sie ist ungleichseitig und hat auf einer Seite einen Nerv mehr als auf der anderen. Fig. 4 hat auf der einen Seite 3, auf der anderen 2 Nerven, Fig. 5, aber 4. und 3. Die Nerven senden starke Secundarnerven aus, die in die Zähne enden. Die Zähne sind scharf, nach vorn gerichtet und alle ziemlich gleich gross. Der Blattstiel ist ziemlich lang und wie bei den lebenden Linden gegen die Blattspreite schief gestellt.

Es sind diese Blätter kleiner als das früher aus der Kingsbay abgebildete und haben schärfer geschnittene Zähne. Es scheint mir aber zweckmässiger zu sein sie nicht davon zu trennen, und können erst vollständiger erhaltene Exemplare entscheiden, ob die grossblättrige und kleinerblättrige Form als Arten zu trennen sind.

Am Cap Lyell wurde nur das Taf. XIX, Fig. 18 dargestellte Blattstück gefunden. Das Blatt ist noch kleiner, ist auch am Grund herzförmig ausgerandet, am Rand scharf gezahnt und hat auf einer Seite 3, auf der anderen 2 Hauptnerven. Diese senden auch starke Aeste in die Zähne aus. Der Stiel ist auch schief gestellt.

53. *Grewia crenata.* Taf. XIX, Fig. 1—15.

Gr. foliis subreniformibus, cordatis ovatisque, crenatis, nervis primariis 5—9 ramosis, nervis secundariis camptodromis.

Heer Flora tert. Helvet. III, p. 42. Taf. CIX, 12. CX, Fig. 1—11.

Ettingshausen foss. Flora von Bilin p. 15. Taf. XLII, 7.

Dombeyopsis crenata Unger gen. et spec. plant. foss. p. 448?

Ficus crenata Ung. Sylloge plant. foss. I, p. 14. Taf. VI, 3. 5.?

Cap Lyell.

Es wurden mehrere vollständig erhaltene Blätter gefunden, welche mit denen der hohen Rhonen übereinstimmen, namentlich mit Taf. CIX, 12. b. c. und CX, 5 und mit

dem Blatt von Bilin, das ETTINGSHAUSEN abgebildet hat. Fig. 14 ist ein fast kreisrundes, am Grund tief ausgerandetes Blatt mit fünf Hauptnerven, von denen die seitlichen eine starke Bogenlinie bilden, ihre Secundarnerven sind in starken Bogen verbunden und die Felder sind mit einem deutlichen Netzwerk ausgefüllt, übereinstimmend mit dem der Schweizerblätter, die ich in der Flora Helvetiæ ausführlich beschrieben habe. Der Rand ist ringsum mit gleich grossen stumpfen Zähnen besetzt, welche nur an der Blattbasis fehlen. Diese ist etwas ungleichseitig, indem die rechte Seite etwas breiter ist, als die linke. Grösser ist Taf. XIX, Fig. 12 aber ganz von derselben Form. Die Basis ist gleichseitig; die gleichmässigen Zähne sind stumpf zugerundet, ohne Drüse. Die seitlichen Hauptnerven etwas hin und her gebogen und stark verästelt. Bei Fig. 13 fehlt die Blattbasis, die stumpfen, gerundeten Zähne sind sehr deutlich, die oberen seitlichen Hauptnerven reichen bis weit nach vorn.

Es ähnelt dies Blatt dem von Populus Zaddachi, weicht aber in der oft ungleichseitigen Basis, den abgerundeten, nicht nach vorn gerichteten und drüsenlosen Zähne und den weiter nach vorn reichenden seitlichen Hauptnerven von dieser Pappelart ab. Da die Frucht-Steinchen, welche ich früher mit den Blättern der Grewia crenata combinirt hatte, wahrscheinlich nicht zu Grewia, sondern zu Celtis gehören, ist die Grewien-Natur dieser Blätter zweifelhaft geworden. In der Form, Nervatur und Bezahnung erinnern sie lebhaft an *Cercidophyllum* japonicum Sieb. aus Japan.

Ich habe diese Blätter für Domboyopsis crenata UNG. genommen, da aber UNGER später eine Abbildung derselben gab und in dieser die Nerven in die Zähne hinauslaufen, ist mir die Zusammengehörigkeit dieser Blätter zweifelhaft geworden. UNGER bringt die Seinigen zu Ficus (Sylloge plant. foss. I, S. 14. Taf. VI, 3. 5.), wenn aber die Nerven wirklich randläufig sind, kann diese Bestimmung nicht richtig sein.

53. *Grewia crenulata* m. Taf. XVI, Fig. 9. b. XIX, Fig. 16. 17.

Gr. foliis orbiculatis, basi emarginatis, obsolete crenulatis, nervis primariis quinque, ramosis, nervis secundariis camptodromis.

Cap Lyell.

Taf. XIX, 16 ist ein zierliches, vollständig erhaltenes Blatt. Es ist fast kreisrund am Grund aber ziemlich tief ausgerandet, der Rand ist mit ganz kleinen, kaum merklich vortretenden Kerbzähnen versehen, so dass er vom blossen Auge fast ganzrandig erscheint. Die Nervation ist wie bei voriger Art, die seitlichen Hauptnerven sind stark gebogen, die obere fast spitzläufig und weit nach vorn reichend. Sie senden starke Aeste aus, die in Bogen verbunden sind. Die Felder sind mit einem polygonen, vielmaschigen Netzwerk ausgefüllt. Grösser ist das Taf. XVI, Fig. 9. b. dargestellte Blatt, dessen Nervation sehr schön erhalten ist. Der Rand ist nicht gezahnt. Ob Taf. XIX, 17. hierher gehöre, ist noch zweifelhaft. Das Blatt ist tief ausgerandet und die seitlichen Hauptnerven sind weniger nach vorn gebogen. Der Rand ist ungezahnt.

Erinnert in der Grösse und Form des Blattes sehr an Populus Hookeri, hat aber ein anders gebildetes Netzwerk. Von Populus arctica unterscheidet es sich voraus durch die starken Secundarnerven des mittleren Hauptnervs.

55. *Grewia obovata* m. Taf. XIX, Fig. 15, restaurirt 15. b.

Gr. foliis obovatis, basi attenuatis, integerrimis, antrorsum crenatis, nervis primariis quinque, ramosis.

Cap Lyell.

Es ist nur die rechte Hälfte des Blattes erhalten, die aber eine Vervollständigung zulässt, wodurch das Fig. 15. b. gegebene Bild entsteht.

Das Blatt ist am Grund verschmälert, dort ganzrandig, von der Mitte an gekerbt. Der Mittelnerv ist verästelt, ebenso auch die seitlichen Hauptnerven, die steil aufgerichtet sind und spitzwärts laufen; der erste verbindet sich mit einem Ast des Mittelnervs. Seine Aeste bilden auswärts starke Bogen.

56. *Nordenskiöldia borealis* Hr.

Heer, Flora foss. arct. II, Spitzbergen p. 65. Taf. VII.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden nur ein paar Fruchtreste gefunden, welche keine neuen Aufschlüsse geben.

XII. ACERINEÆ.

57. *Acer arcticum* m. Taf. XXII, XXIII, XXIV, Fig. 1, 2. XXV, 1—3.

A. foliis longe petiolatis, basi cordato-emarginatis, quinque-nerviis, breviter lobatis vel indivisis, lobis inæqualibus, margine grosse dentatis, dentibus inæqualibus, obtusis; fructibus late alatis, alis divergentibus, basi non sinuatis, seminibus breviter ovatis.

Häufig am Cap Lyell; selten am Scott-Gletscher und Cap Heer.

Das Blatt dieses Ahorn tritt in mannigfachen Formen auf. Es hat einen sehr langen, ziemlich dünnen Stiel (Taf. XXIII, Fig. 1). Der Blattgrund ist mehr oder weniger tief herzförmig ausgerandet, selten nur stumpf zugerundet (Taf. XXIII, Fig. 8). Von demselben entspringen fünf Hauptnerven, Die schwächeren zwei untersten entspringen in fast rechtem Winkel, die folgenden zwei in halbrechtem und sind nach vorn gerichtet; verlaufen indess in fast gerader Richtung. Von diesen Hauptnerven gehen Secundarnerven aus, vom mittleren nach beiden Seiten, von den seitlichen auswärts. Von den untersten gehen mehrere nach dem Rande aus, bald in Bogen (cf. besonders Taf. XXV, 2. 3.) bald in ganz gerader Richtung (XXV, 1). Alle diese Secundarnerven sind randläufig und enden in den Zähnen. Die Nervillen entspringen in rechten oder schwach spitzigen Winkeln, sind gebogen, theils durchgehend, theils verästelt und bilden so ein Netzwerk erster Ordnung in den Feldern, in welchen noch ein feineres Netzwerk zweiter Ordnung erscheint, welches das feinere Geäder bildet (Taf. XXII, 4—7. XXV, 2. 3.).

Das Blatt hat bald fünf Lappen, welche den fünf Hauptnerven entsprechen, bald aber drei, indem die unteren Lappen nicht hervortreten, bei ein paar Blättern fehlen

tiefere Einschnitte und sie erscheinen unzertheilt. Immer sind aber die Lappen sehr kurz; sie sind gezahnt. Die Zähne sind etwas ungleich gross, breit und stumpf.

Bei Taf. XXII, Fig. 2. b. haben wir neben den Blattresten dieses Ahorns und Zweigen von Sequoia Langsdorfii zwei Ahornfrüchte, die höchst wahrscheinlich zu dieser Art gehören. Sie haben eine Länge von 28 Mm.; das Nüsschen von 6 Mm. Die grösste Breite des Flügels beträgt 11 Mm. Das Nüsschen ist kurzeiförmig und quergestellt. Die Flügel sind in der Mitte am breitesten, vorn stumpflich, am Grund gegen das Nüsschen verschmälert, doch hier nicht einwärts geschwungen. Die Nerven stehen am Rücken dichter beisammen, sind nach innen gebogen und gablig getheilt. Stellen wir die beiden Früchte zusammen, sehen wir, dass sie am Stiele sehr wahrscheinlich nach vorn gerichtet, schief auseinander gingen (Fig. 2. c.).

Wir können nach den Blättern folgende Hauptformen unterscheiden:

1) Blätter breiter als lang, kurz gelappt; am Grund tief ausgerandet. Taf. XXII, Fig. 4, 5, 7. Taf. XXIII, Fig. 2, 4. a,, 4.

Es sind diese Blätter meist beträchtlich breiter als lang (so namentlich XXII, Fig. 4); die seitlichen Hauptnerven sind etwas weniger aufgerichtet, die Zähne sehr stumpf, zuweilen sehr gross (Taf. XXIII, Fig. 4. a., 5) und ungleich.

Ausser den abgebildeten finden sich am Cap Lyell Blattstücke, welche wenigstens 16 Cm. Breite gehabt haben müssen, die aber nur theilweise erhalten sind.

2) Blätter ebenso lang als breit oder doch nur wenig kürzer, am Grund tief ausgerandet, Seiten kurz gelappt. Taf. XXII, Fig. 3. 6.

Die seitlichen Hauptnerven sind hier etwas mehr aufgerichtet (Fig. 3). Die Lappen treten nur wenig vor. Die Zähne sind ungleich.

Hierher rechne auch Taf. XXV, Fig. 2, 3. bei welchen der Blattgrund ganzrandig ist. Das feinere Geäder tritt deutlicher hervor.

3) Blätter so lang als breit, am Grund kaum ausgerandet. Taf. XXII, Fig. 1. Es muss dies ein sehr grosses Blatt gewesen sein, mit relativ kürzeren seitlichen Hauptnerven. Die Lappen treten sehr wenig vor und die Zähne sind fast von gleicher Grösse.

4) Blätter so lang als breit, unzertheilt, grob gezahnt. Taf. XXIII, Fig. 3, 6, 7. XXIV, 1.

Taf. XXIII, Fig. 6 ist ein kleines Blatt, mit stark nach vorn gerichteten Nerven. Die Zähne sind ungleich gross. Noch kleiner ist Fig. 3. Es ist dies zierliche Blättchen mit grossen Zähnen versehen. Taf. XXIV, Fig. 1 hat einen fast kreisrunden Blattumriss; von den fünf Hauptnerven sind die zwei oberen seitlichen stark nach vorn gerichtet. Die Blattfläche ist nicht gelappt, die Zähne der unteren seitlichen Hauptnerven stehen gar nicht und die der oberen nur wenig hervor. Es sind diese Zähne ungleich gross und stumpf.

Es erinnert dies Blatt in Umriss und der Zahnbildung an die Populus leucophylla, nämlich an die Form mit unzertheilten Blättern (cf. Gaudin contributions I, Taf. IV, 2 und meine Flora alaskana Taf. II, 6. p. 26), weicht aber durch die fünf Hauptnerven von Populus ab und gehört wohl als allerdings eigenthümliche Form zu Acer arcticum. Auch Taf. XXIII, Fig. 8 haben wir dazu zu rechnen, welches kleine

Blatt durch die stark entwickelten ersten Secundarnerven des mittleren Hauptnervs und die grossen Zähne sich auszeichnet.

5) Blätter mit wellenförmigem Rand.

Das Taf. XXIII, Fig. 7 abgebildete Blattstück zeichnet sich durch die ganz flachen gleich grossen Zähne aus, so dass der Rand wellenförmig erscheint. Auf den ersten Blick scheint es eine eigenthümliche Art darzustellen, doch ist es wahrscheinlich nur ein seitlicher Lappen von Acer arcticum, wofür der etwas gekrümmte Hauptnerv spricht. Ob das Taf. XXX, Fig. 6 abgebildete Blatt zu Acer arcticum gehört, ist noch zweifelhaft da die obere Hälfte fehlt. Es hat die grossen Zähne dieser Ahornart, die seitlichen Hauptnerven laufen aber in etwas anderer Weise aus und die Blattbasis ist ungezahnt; erinnert in dieser Beziehung an Liriodendron. Es ist vom Scott-Gletscher.

Acer arcticum ähnelt dem A. vitifolium Alex. Braun und gehört in dieselbe Gruppe, der Rand ist aber mit viel grösseren, stumpfen Zähnen besetzt. Von A. crenatifolium Ett. (Flora von Bilin p. 20) unterscheidet sich die Spitzberger Art durch die nicht in drei scharfe Lappen gespaltenen Blätter und die grösseren stumpferen Zähne; dieser letztere Charakter scheidet sie auch von A. Ponzianum Gaud. (Contribut. 1, Taf. XIII, 1), welche Art durch die wenig entwickelten Lappen und die Richtung der Hauptnerven sonst lebhaft an A. arcticum erinnert. A. Sismondae Gaud. hat einen wellig gebogenen Rand. — Der Isländer Ahorn (A. otopteryx Gœpp.) hat nur 3 starke und Secundarnerven aussendende Hauptrippen, kleinere schärfere Zähne und eine ganz andere Frucht.

Von lebenden Arten steht dem Acer arcticum der Nordamerikanische Aehren-Ahorn (A. spicatum Lam,) am nächsten. Die Blätter dieser Art haben auch 5 vom Blattgrund ausgehende Hauptnerven, von denen die seitlichen stark nach vorn gerichtet sind, die Secundarnerven des mittleren Hauptnerves sind auch theils gegenständig, theils alternierend, die Lappen stehen wenig hervor und die Zähne sind grob, etwas ungleich und stumpflich. Es unterscheidet sich aber die Spitzberger Art von der lebenden durch das breitere kürzere Blatt, die weniger nach vorn gerichteten und noch stumpferen Zähne und die grössere Frucht, deren Flügel in der Mitte etwas mehr verbreitert sind.

Es hat Maximowicz einen japanischen Ahorn als A. spicatum ukumuduense bezeichnet. Dieser weicht noch mehr von der Spitzberger Art ab, indem er grössere Blattlappen, viel schärfer geschnittene Zähne und noch kleinere Früchte als A. spicatum hat. Nach meinem Dafürhalten ist diess eine von A. spicatum verschiedene Art.

58. *Acer thulense* m. Taf. XXIV, Fig. 3.

A. foliis ambitu subreniformibus, sublobatis, lobis brevissimis, dentatis, dentibus brevibus, subrectis, acutis.

Cap Lyell, auf derselben Steinplatte mit Acer arcticum und Sequoia Langsdorfii.

Steht der vorigen Art zwar sehr nahe, hat auch am Grund ausgerandete Blätter mit sehr kurzen wenig vortretenden Lappen und Hauptnerven, die einen ähnlichen

Verlauf nehmen. Der Blattrand ist aber viel weniger gezahnt, die Zähne sind kleiner und vorn zugespitzt.

Es gehen 5 Hauptnerven vom Blattgrund aus. Die untersten zwei senden starke Secundarnerven nach dem Rande aus und enden in einem kurzen spitzen Zahn. Die darauf folgenden trennen sich zunächst in zwei Gabeläste, die weiter sich theilen und in kurzen Zähnen enden.

Die tief ausgerandete Basis des Blattes ist ungezahnt.

59. *Acer inæquale* m. Taf. XXIV, Fig. 4—6.

A foliis valde inæquilateris, ovatis, dentatis, basi integerrimis, rotundatis, penninerviis, nervis secundariis curvatis, craspedodromis, inferioribus approximatis.

Cap Lyell.

Es wurden drei Blattstücke gefunden, die aber unvollständig erhalten sind. Der Blattgrund ist stumpf zugerundet und ganzrandig, während die Seiten des Blattes mit kleinen spitzen Zähnen besetzt sind. Die beiden Blatthälften sind sehr ungleich und zwar nicht nur am Grund, sondern auch in der vorderen Partie, wie besonders Fig. 4 zeigt. Die Secundarnerven verlaufen in schwachen Bogenlinien; die untersten sind gegenständig und genähert, die weiter obenstehenden theils alternierend (Fig. 5), theils gegenständig (Fig. 4). Sie laufen in die kleinen Zähne aus; ebenso die wenigen schwachen Tertiärnerven. Die Nervillen treten deutlich hervor, gehen in rechtem Winkel aus, sind wenig gebogen und meist durchlaufend. Ein feineres Netzwerk ist dagegen nicht zu sehen.

Die ungleiche Entwickelung der beiden Blattseiten spricht für ein zusammengesetztes Blatt und da bei Acer zusammengesetzte Blätter mit ähnlicher Nervation vorkommen, habe ich sie Acer eingereiht, welche Bestimmung indessen keineswegs als ganz gesichert betrachtet werden kann. Gefiederte Blätter und dabei randläufige Secundarnerven haben wir bei Acer Negundo L., aber auch bei eigentlichen Acer-Arten kommen zusammengesetzte Blätter vor, so bei A. nicoense Max. und A. manschuricum Max. Einen ähnlichen Verlauf der unteren Secundarnerven wie bei A. inaequale zeigt ein Acer aus Sikkim, den wir von Hrn. Dr. Hooker erhielten. Er findet sich dort in der temperirten Zone von 7—9000 F. ü. M.

XIII. SAPINDACEÆ.

60. *Kœlreuteria borealis* m. Taf. XXV, Fig. 5.

K. foliis pinnatis (?), foliolis ovalibus, profunde dentatis, nervis secundariis subtilibus, ramosis, margine camptodromis.

Cap Lyell mit Blättern von Ulmus Braunii auf derselben Steinplatte.

Es liegen zwei Blattstücke beisammen, welche in ihrer Zahnbildung und Nervation so viel Uebereinstimmendes mit der Kœlreuteria vetusta Hr. (Flora tert. Helvet. III, p. 13. Taf. CXXVII, Fig. 39. a.) von der Schrotzburg haben, dass sie wohl sicher zur

selben Gattung gehören. Sie unterscheiden sich aber von der K. vetusta vornehmlich durch die stumpfere Spitze. Es sind wahrscheinlich zwei Fiedern eines gefiederten Blattes, denen aber die Basis fehlt. Der Rand ist mit sehr grossen, nach vorn gerichteten Zähnen besetzt, von denen einer am Rücken einen kleinen Zahn hat. Von dem Mittelnerv gehen zahlreiche Secundarnerven aus, welche sich verästeln und vorn in Bogen verbinden; bei den grossen Zähnen reichen die Bogen in die Zähne hinein. Die Nerven, welche in die Zähne auslaufen, gehen von diesen Bogen aus. Vorn rundet sich das Blatt zu, ohne in eine Spitze auszulaufen.

XIV. CELASTRINEÆ.

61. *Celastrus cassinefolius* Ung. Taf. XXX, Fig. 2.

C. foliis subcoriaceis, sub-ellipticis vel obovatis, apice obtusis, in petiolum brevem attenuatis, pollicem longis, dentatis, rarius integerrimis, penninerviis, reticulato-venosis.

Unger gener. et spec. plant. foss. S. 459. Heer Flora tert. Helvet. S. 67. Taf. CXXI, Fig. 24—26. Ettingshausen Foss. Flora von Bilin S. 31. Taf. XLVIII, Fig. 17, 18.

Scott-Gletscher.

Die obige Diagnose ist auf die schön erhaltenen Blätter von Oeningen gegründet. Bei dem Blatt vom Scott-Gletscher ist nur die untere Partie erhalten und es ist nicht ersichtlich, ob es weiter oben gezahnt war oder nicht. Es stimmt mit C. cassinefolius (namentlich mit Fig. 17 der Biliner Flora), in der Verschmälerung des Blattgrundes und in den alternierenden, starken und in spitzen Winkeln aufsteigenden Secundarnerven sehr wohl überein. Der Rand ist, so weit er erhalten ist, ungezahnt. Die Blattfläche hat eine grösste Breite von 22 Mm. und ist gegen den Stiel zu verschmälert und in diesen herablaufend.

Aehnliche Blätter hat Celastrus buxifolius L. vom Cap, und Cassine capensis.

62. *Celastrus Greithianus* Hr. Taf. XXV. Fig. 6.

C. foliis coriaceis, breviter ovalibus, apice obtusis, integerrimis, nervis secundariis 6—7, angulo subrecto egredientibus, camptodromis.

Heer Flora tert. Helvet. III, S. 70. Taf. CXXI, Fig. 63.

Cap Lyell.

Ein kleines, rundes, derbes Blatt mit ungezahntem, etwas umgebogenem Rand. Die Secundarnerven laufen fast in rechtem Winkel aus und sind durch starke Bogen verbunden. Das feinere Netzwerk ist nicht erhalten.

XV. RHAMNEÆ.

63. *Rhamnus Eridani* Ung. Taf. XXV, Fig. 4.

Rh. foliis membranaceis, ovato-oblongis, integerrimis, nervis utrinque 8—12, subsimplicibus, margine camptodromis.

Heer Flora foss. arctica I, p. 123. Taf. XIX, Fig. 5—7. XLIX, 10.

Rhamnus Heerii Ettingsh., Die fossile Flora der älteren Braunkohlen-Flora der Wetterau. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1868. S. 74.

Cap Lyell.

Stimmt sehr wohl mit den Grönländer Blättern überein. Es ist ganzrandig, gegen den Grund verschmälert; die in ziemlich spitzen Winkeln entspringenden, gebogenen Secundarnerven reichen bis nahe zum Rande, wo sie sich erst nach vorn umbiegen. Die feineren Nerven sind nicht zu sehen, obwohl die Blattsubstanz wohl erhalten ist.

64. *Paliurus Colombi* Hr. Taf. XXXI, Fig. 8.

Heer Flora foss. arct. I, p. 122. Taf. XVII, 2. d. XIX, 2—4. II, Spitzbergen p. 67. Taf. XIV, 11. Greenland p. 482. Taf. L, 18. 19.

Cap Heer.

Ein vollständig erhaltenes kleines, ovales Blatt, mit drei Nerven. Es ist ganzrandig, wie die Grönländer Blätter, wogegen ein früher vom Cap Staratschin beschriebenes Blatt einige kleine Zähne hat.

XVI. ROSACEÆ.

65. *Fragaria antiqua m.* Taf. XXV, Fig. 8.

Fr. fructibus ovatis, carpellis numerosis, 1 Mm. longis, ovalibus.

Cap Lyell.

Die Fig. 8 abgebildete Frucht sieht einer Erdbeere so ähnlich, dass sie wohl als Fragaria-Frucht gedeutet werden darf. Sie hat eine Länge von 15 Mm., bei einer Breite von 11 Mm., ist eiförmig und flach gedrückt. Die zahlreichen Carpelle sind in schiefe Reihen gestellt, jedes von dem anderen getrennt; schwach 1 Mm. lang und als gewölbte, ovale Wärzchen scharf hervortretend (Fig. 8. b. vergrössert). Da sie aber nur den Rücken uns zukehren, ist ihre Form nicht genauer zu bestimmen.

Der Fruchtkelch ist nicht zu sehen, woran die Bedeckung durch die Steinmasse schuld sein mag. Es liegen dort Zweigreste von Sequoia und an anderen Stellen Fetzen eines Laubblattes.

Es hat D. Stur die Blätter einer miocenen Fragaria als Fr. Haueri beschrieben.

XVII. POMACEÆ.

66. *Crataegus antiqua* Hr. Taf. XXXI, Fig. 9.

Cr. foliis oblongo-ovalibus, basi cuneatis, in petiolum attenuatis, argute serrati penninerviis, nervis secundariis compluribus, angulo acuto egredientibus, nervis tertiariis subparallelis.

Heer Flora foss. arctica I, p. 125. Taf. L, Fig. 1, 2.

Cap Heer.

Ein wohl erhaltenes Blatt stimmt sehr wohl zu der aus Grönland bekannten Art. Sie hat weniger und weiter auseinander stehende und mehr verästelte Secundarnerven als Sorbus grandifolia.

Das Blatt hat eine Länge von 7 Cm., ist gegen den Grund verschmälert und vorn zugespitzt. Es hat auf jeder Seite 6—7 Secundarnerven. Der unterste ist kurz, der zweite stark entwickelt und sendet mehrere Tertiärnerven nach dem Rande aus. Dieser ist mit ziemlich gleich starken, scharfen Zähnen besetzt.

67. *Cratægus glacialis* m. Taf. XXX, Fig. 3.

Cr. foliis trilobatis, lobis lanceolatis, serratis, nervis secundariis adscendentibus, curvatis.

Scott-Gletscher.

Ein kleines, dreilappiges Blatt, dessen rechtseitiger Lappen aber weggebrochen ist. Der Mittellappen ist bedeutend länger, als die seitlichen. Es ist derselbe am Grund etwas zusammengezogen und durch eine schmale Bucht vom Seitenlappen getrennt. In diese Bucht läuft ein Nerv, welches Merkmal für die Cratægus-Blätter aus der Gruppe von Oxyacantha sehr bezeichnend ist. Die Seitennerven sind wenig zahlreich, am Rand stark nach vorn gebogen. Dieser Rand ist mit ziemlich grossen, nach vorn gerichteten Zähnen besetzt.

Von Cr. oxyacanthoides leicht durch den scharf gezahnten Mittellappen zu unterscheiden.

68. *Cratægus oxyacanthoides* Gœpp. Taf. XXV, Fig. 7.

Cr. foliis membranaceis, ovato-rotundatis, basi cuneiformibus, trilobis, lobis lateralibus serratis.

Gœppert Foss. Flora von Schossnitz S. 38. Taf. XXVI, Fig. 2. Heer Flora tert. Helvet. III, S. 69. Taf. CXXXII, Fig. 15. b.

Cap Lyell, auf einer grossen Steinplatte mit Sequoia Langsdorfii striata und Poacites lævis.

Ein kleines, am Grund in den Stiel verschmälertes, dreilappiges Blättchen. Die Seitenlappen sind gezahnt, während der Mittellappen, wie bei dem Blatt von Oeningen, ungezahnt ist. Von dem Mittelnerv gehen gegenständige starke Secundarnerven aus, die in den Lappen enden.

Stimmt wohl mit dem von Gœppert von Schossnitz (Fig. 2) abgebildeten Blatt überein, ebenso mit dem freilich noch kleineren Blättchen von Oeningen.

XVIII. PAPILIONACEÆ.

69. *Leguminosites thulensis* m. Taf. XXV, Fig. 9. a.

L. foliis pinnatis, pinnis minutis, ellipticis, basi inæquilateralibus, integerrimis, nervis secundariis paucis, angulo recto egredientibus.

Cap Lyell, nebst Zweigen von Taxodium distichum.

Es liegen vier Blättchen beisammen, welche wahrscheinlich einem gefiederten Blatte angehörten. Die Blättchen haben 12 Mm. Länge bei 8 Mm. Breite. Sie sind in der Mitte am breitesten, nach vorn verschmälert und zugespitzt; die Basis ist etwas ungleich. Der Rand ist ganz. Die Nerven sind sehr zart. Von dem Mittelnerv gehen nur etwa vier Seitennerven in fast rechtem Winkel aus; sie sind aussen durch grosse, vom Rande abstehende Bogen verbunden.

Incertæ sedis.

70 *Carpolithes poæformis* m. Taf. XXV, Fig. 11, 12, zweimal vergrössert 12. b.

C. ovato-ellipticus, apice acuminatus, basi rotundatus, 5 Mm. longus, subtilissime striatus.

Ist nicht selten am Cap Lyell, und bei Fig. 11 liegen zahlreiche Früchte auf einem Stein.

Die Früchte (oder Samen?) haben eine Länge von 5 bis $5^1/_2$ Mm. und grösste Breite von $2^1/_2$ Mm. Sie sind unterhalb der Mitte am breitesten, am Grund stumpf zugerundet, vorn zugespitzt; stark gewölbt; bei einem Stück bemerken wir eine mittlere Längsfurche. Die Oberfläche ist mit äusserst feinen Längsstreifen versehen.

Ist wahrscheinlich eine Grasfrucht und gehört vielleicht zu Poacites lævis.

Ist sehr ähnlich dem C. læviusculus Hr. (Mioc. Flora Spitzbergens p. 72), aber grösser, vorn mehr zugespitzt und fein gestreift.

71. *Carpolithes tenue-striolatus* m. Taf. XXV, Fig. 10, zweimal vergrössert 10. b.

C. conicus, basi truncatus, 12 Mm. longus, densissime subtiliter striolatus.

Cap Lyell.

Auf einer Steinplatte liegen mehrere solcher Früchte mit Glyptostrobus und Taxodium zusammen, andere kommen vereinzelt vor. Sie haben eine Länge von 12 Mm. und eine grösste Breite von 6—7 Mm. Diese fällt auf die Basis, welche ziemlich gerade gestutzt ist. Nach vorn zu verschmälert sie sich und hat eine stumpfe Spitze. Sie ist flach gewölbt und von sehr dicht stehenden, äusserst feinen Längsstreifen durchzogen. Die im Abdruck vorliegenden Stücke haben in der Mitte einen kleinen, rundlichen Eindruck.

Die Form erinnert an eine Eichel, die Frucht ist aber nur schwach gewölbt und scheint nur einen geringen Durchmesser gehabt zu haben.

Anhang.

ÜBERSICHT DER GEOLOGIE DES EISFJORDES UND BELLSUNDES

VON

A. E. NORDENSKIÖLD.

Der Eisfjord und der Bellsund bilden zwei grosse, an der Westküste Spitzbergens ausmündende Buchten, welche, wie ein Blick auf die Karte zeigt, tief ins Land einschneiden, sowohl nach Osten gegen den Storfjord, wie nach Norden gegen den südlichen Theil der Wijdebay. Die Ufer der Buchten bestehen grossentheils aus hohen, gegen das Meer jäh abstürzenden, des Sommers beinahe schneefreien Bergen, welche an den der Vegetation entbehrenden Seiten dem Forscher eine ausserordentlich günstige Gelegenheit darbieten, den geologischen Bau der Berge zu studiren. In einem ziemlich eingeschränkten Gebiete begegnet uns hier eine grosse Abwechslung von Lagern, die von

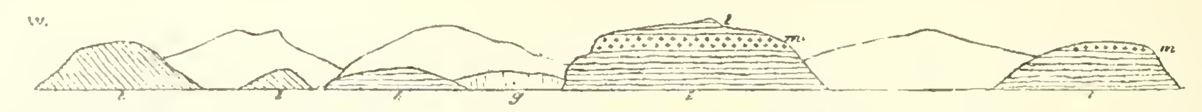


Fig. 1. *Idealer Durchschnitt Spitzbergens von Osten nach Westen.* l = geschichtete Bergarten. m = massenförmige Bergarten. g = Eisfelder.

einer Menge verschiedener geologischer Perioden herrühren und reich an Versteinerungen, sowohl aus dem Pflanzen- wie aus dem Thierreiche, sind. Hierzu kommt die geographische Lage, die den hier vorkommenden fossilen Organismen eine ganz besondere Wichtigkeit zur Entscheidung des früheren Klimas der Polarländer, der früheren Landvertheilung auf der Erdkugel und anderer der wichtigsten Probleme der Geologie verleiht. Diese Verhältnisse machen die nun so öde Gegend in geologischer Hinsicht zu einem der interessantesten Punkte der Erde. Dies ist die Veranlassung, dass sämmtliche schwedische Polarexpeditionen sich längere oder kürzere Zeit in diesen Buchten aufgehalten, und deren Geologie wahrscheinlich vollständiger als irgend eines

anderen Polarlandes erforscht haben. Eine kurze Darstellung der Resultate dieser Untersuchungen ist der Gegenstand nachfolgender Zeilen.

Ein idealer Durchschnitt Spitzbergens von Osten nach Westen hat ungefähr das Aussehen, wie die vorstehende Figur ausweist.

Die Westküste vom Südkap bis zur Kingsbay wird von aufrechtstehenden sedimentären Lagern gebildet. Weiter nach innen, bis zur östlichen Seite des Storfjords, werden die Lager, mit einigen lokalen Ausnahmen, mehr oder weniger horizontal, obgleich gerade in diesen Gegenden mächtige Lager und Stöcke massenförmiger Bergarten am reichlichsten auftreten. Die Neigung und Faltung der Lager steht somit augenscheinlich in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit dem Hervorbrechen von plutonischen Bergarten. Auch die zahlreichen Buchten gehen oft in einer Richtung, beinahe senkrecht gegen das Streichen der Lager an der Küste, was zeigt, dass diese Bassins nicht im Zusammenhange mit den Niveauveränderungen, welche die ursprünglich wagerechte Lage verrückt haben, gebildet worden sind. Studirt man genau die Ufer der Buchten, die Art und Weise, in der sie zu wiederholten Malen sich nach Innen verzweigen, um endlich mit einem alten Gletscherboden oder noch thätigen Glacier abzuschliessen, so sieht man übrigens deutlich, dass die gewöhnliche Theorie der Thalbildung, d. h. die Annahme, dass die Thäler auf plutonischem Wege durch eine Senkung in den Erdlagern entstanden seien, hier nicht angewandt werden kann, sondern dass die Buchten Spitzbergens, die wasserfüllten Thalsenkungen, von denen hier die Rede ist, sich nach dem Ende der Miocenzeit gebildet haben, durch die denudirende Einwirkung der Eisströme von einem Binnenlandeise, die wahrscheinlich bedeutend ausgedehnter war, als das, welches nun das Innere Spitzbergens erfüllt.

Obgleich Spitzbergen vor Ende der Miocenzeit wahrscheinlich niemals von Gletschern bedeckt war, lässt es sich beweisen, dass die Gletscher auch auf diesem Theil der Erdkugel in früheren Zeiten eine grössere Ausdehnung gehabt haben, als jetzt. Wenn man die Felsen an den Seiten der Buchten und auf den kleinen Eilanden, welche die Küste umgeben, untersucht, so findet man zahlreiche Beweise hierfür. Oft sind allerdings die Felsen in diesen Gegenden vom Froste dergestalt zersprengt, dass die Oberfläche derselben ganz und gar zerstört ist, und meistentheils ist die Bergart überdies zu lose und so leicht verwitternd, dass keine Gletscher-Schrammen sich an den entblössten Felsen eine längere Zeit hätten halten können. Aber zuweilen trifft man doch härtere Bergarten: *Gneiss*, *Quarzit*, *Diabas* u. s. w., welche mehr geeignet waren, der zerstörenden Einwirkung der Atmosphäre zu widerstehen, und bei näherer Untersuchung trifft man immer auf den Felsen, welche in der Nähe der Wasseroberfläche liegen und aus diesen Felsarten bestehen, schöne Schrammen, *welche in der Richtung der Bucht gehen*. Hieraus ersieht man, dass auch die jetzige Bucht früher von Gletschern oder Eisströmen erfüllt war, und dass ehemals an der Westküste die Gletscher sich wenigstens bis zu dem Kranz von Klippen und Eilanden erstreckten, die nunmehr das Land umgeben. Nach dem Mangel an tiefen Buchten an der Ostküste Spitzbergens und dem seichten Meere, das zwischen Spitzbergen und Novaja Semlja liegt, zu schliessen, hat sich das ehemalige Binnenlandeis viel weiter nach dieser Seite erstreckt. *Wahrscheinlich hat in der Gletscherperiode die Westküste Spitzbergens nicht nur*

die Westküste einer grösseren Insel, sondern eines ansehnlichen arktischen Festlandes gebildet, das südwärts mit Skandinavien und ostwärts mit dem Festlande Sibiriens zusammenhing.

Auf Höhen von über 1000 Fuss habe ich auf den Bergen des westlichen Spitzbergens niemals Gletscherschrammen gefunden. Die Ursache hierzu ist namentlich die zerstörende Einwirkung der Atmosphärilien und des Frostes. *Es ist aber bemerkenswerth, dass während die beinahe 600 Meter hohen Gneiss- und Granitberge auf der Parry-, Phipps- und Martensinsel, sowie auf den Castrénsinseln, alle an der Nordostküste des Nordostlandes belegen, an einer Seite, besonders der südlichen, abgerundete Formen aufweisen, welche deutlich zu erkennen geben, dass diese Berge früher ganz und gar von Gletschern bedeckt waren, uns die aus derselben Steinart bestehenden Berge auf der nordwestlichen Ecke Spitzbergens keine solche eben so sichere Andeutung von einer ehemaligen Eisdecke geben.*

Entscheidende Beweise dafür, dass die Gletscher sich *noch fortwährend* zurückziehen, habe ich nicht finden können. Im Gegentheil müsste man, wenn man nach den Verhältnissen urtheilen wollte, die die letzten Jahrhunderte an die Hand geben, zu der Annahme geneigt sein, dass die Gletscher wieder in Zunahme begriffen sind. Als Beispiel hierzu sei angeführt:

Frithiofs-Gletscher am Bellsund. In meinem Entwurfe zur Geologie Spitzbergens habe ich folgenden Bericht über das Aussehen dieses Gletschers in den Jahren 1858 und 1864 geliefert.

»An der Nordküste des Bellsundes, gleich östlich von der bedeutenden Insel, die die Mijenbay von der Hauptbucht trennt, war noch vor einigen Jahren einer der besten Häfen Spitzbergens. Wenn die Wallfischfänger sich des Sommers von der Nordküste nach dem Storfjord begaben, pflegten sie oft in diesen Hafen einzulaufen, um in den nahegelegenen grasreichen Thälern Renthiere zu jagen und auch der Torellschen Expedition im Jahre 1858 war er eine der Stationen, die zuerst und am längsten besucht wurde. Die Mitglieder der Expedition durchkreuzten in allen Richtungen das um den Hafen liegende Land, an dessen früheres Aussehen ich mich deshalb sehr gut erinnern konnte, als ich im Jahre 1864 auf's Neue die Stelle besuchte. Der Strand am Hafen bestand noch 1858 aus einem breiten, von Gletscherflüsschen durchfurchten Schlicklande, im Westen von hohen Bergen, im Nordosten von einer Hochebene begrenzt, auf welcher ein altes über einem Grabe errichtetes Kreuz stand. Weiter ostwärts war eine Tiefebene, die von einem bedeutenden Flusse durchschnitten war und erst am Kohlenberg endigte. Gleich oberhalb des von ungeheuren Schlamm- und Grusbänken gebildeten Schlicklandes, das den Strand des Hafens bildete, fing allmählig ein niedriger, aber breiter Gletscher, der »Frithiof-Gletscher», an, der nicht mit einem vertikalen Absturz endete und von dem man deshalb vermuthete, dass er im Zurückgehen begriffen sei. In den Sandhügeln des Ufers aber traf man Ueberbleibsel von Meerschnecken, die noch mit wohl erhaltener Epidermis bedeckt waren, was Torell schon damals zu der Vermuthung veranlasste, dass diese Schlammhaufen keine Moränen seien, sondern dass sie neulich durch das Eisgebirge vom Meeresboden aufgepresst seien. Im Winter 1860—1861 brach der vorher unansehnliche Gletscher über die Ebene und

den Grabeshügel am Strande hervor, erfüllte den Hafen und drang weit ins Meer hinaus. Er bildet nun eines der grössten Eisfelder auf Spitzbergen, von welchem beständig grosse Eisblöcke herabfallen, so dass nicht einmal ein Boot sich seinem zerrissenen Rande mit Sicherheit nähern kann.»

Da es mir darum zu thun war, zu wissen, ob der Gletscher in den letzten zehn Jahren sich noch mehr verändert hatte, unternahm ich im Sommer 1873 eine gefährliche Ruderfahrt durch den nördlichen Einlauf von van Mijenbay, längs dem Gletscher-Absturze bis nach dem Kohlenberg. Die Kante des Gletschers schien jetzt noch weiter vorwärts gerückt zu sein, und hatte nun, wenn auch in geringerem Maassstabe, vollständig das Gepräge der Gletscher im Innern der Eisfjorden Grönlands, die ich in *»Redogörelse för en Expedition till Grönland»* (Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad:ns Förhandl., 1870, S. 1009) näher beschrieben habe.

Recherchebay im Bellsund. Ein Vergleich der jetzigen Terrainverhältnisse in dieser Bucht mit der sehr genauen Karte, welche die französiche Expedition LA RECHERCHE im Jahre 1838 entwarf, zeigt, dass die Gletscher bedeutend fortgeschritten sind. Leider gestattete uns die Zeit nicht, wiederum eine vollständige Karte über die Bucht zu entwerfen, wodurch ein umfassender Vergleich zwischen der Ausdehnung des Eises von früher und jetzt möglich gewesen wäre. Dass das Eis in diesem Hafen in den letzten Jahrhunderten bedeutend fortgeschritten ist, bezeugen ferner die Ueberbleibsel von alten Thrankochereien, die im Robert-Thal, ungefähr 2 Kilometer von dem jetzigen Strande, angetroffen werden, dicht neben einem äusserst zerspaltenen Gletscher, der hier ins Meer mündet, und der ganz und gar den Hafen erfüllt hat, in welchem die Wallfischfänger vor ein paar Jahrhunderten ankerten.

Whalesbay im Storfjord. Laut Aussage von den norwegischen Wallrossjägern ist der Hafen hierselbst in einem der letzten Jahre von einem Gletscher vollständig gefüllt worden.

Solche vorwärts schreitenden Gletscher dürften übrigens auch auf einer Menge anderer Stellen, z. B. in dem Innern des Storfjordes, der Wahlenbergsbay, des Hornsundes u. s. w. vorkommen. Es ist aber wahrscheinlich, dass das Fortschreiten auf diesen Stellen einem Zurückgehen auf anderen entsprechen werde, obwohl die Belege hierzu in Folge Mangels an zuverlässigen älteren Detailkarten[1]) schwerer herbeizuschaffen sind, und dass die Veränderungen, die in den letzten Jahrhunderten sich hinsichtlich der Verbreitung der Gletscher gezeigt haben, in der Hauptsache nur auf der Veränderung der Lage der Eisströme, durch welche das Binnenlandeis ins Meer mündet, beruhen.

---

[1]) Ein Vergleich der alten holländischen Karten mit der jetzigen Configuration des Landes scheint zu zeigen, dass das Binnenlandeis auf der nördlichen Seite des Eisfjords früher den ganzen Arm der Bucht, welcher nun Nordfjord genannt wird, ausgefullt hat, *und dass demnach die Eisdecke auf dieser Stelle bedeutend zuruckgeschritten ist.* Es ist nämlich sonst schwer zu erklären, dass der Eisfjord, die nächst grösste Bucht Spitzbergens, auf allen diesen Karten als sehr klein gezeichnet ist. Während diese Karten die Umrisse der südlichen Küste ziemlich richtig angeben, ist der grosse nordliche Arm des Eisfjords ganz ausgelassen. Eine solche Ungleichheit zwischen den alten Karten und der jetzigen Form der Buchten findet aber nicht Statt in Bezug auf Bellsund, Liefdebay und Wijdebay. Im Storfjord (Wybe Jans Water) scheint das Eis dagegen bis zu den zwei Inseln, die auf VAN KEULENS Karte Walrossen- und Robben-Eiland genannt werden, fortgeschritten zu sein.

Uebrigens ist der Zeitraum, währenddessen in diesen Ländern Beobachtungen angestellt worden sind, zu kurz, um uns sichere Aufklärungen über die Veränderungen des Landes in klimatischer und geographischer Hinsicht geben zu können. Erst durch das Studium des Baues der Berge und durch die Untersuchung der Thier- und Pflanzenreste, die in den sedimentären Lagern eingeschlossen sind, erhalten wir ein Bild von der ehemaligen Beschaffenheit dieser nun so eisgehüllten Länder.

Ich gehe daher zu einer näheren Beschreibung der verschiedenen in Spitzbergen sich vorfindenden Formationen über, wobei ich dieselben nach ihrer Altersfolge *von unten nach oben* aufführen werde.

I. *Das Grundgebirge.* Die kristallinischen Gebirgsarten (Granit, Granitgneiss, Pegmatit, Gneiss, körniger Kalkstein, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer u. s. w.), die an der nordwestlichen Ecke Spitzbergens, Verlegenhook und dem nordöstlichen Strande der Wijdebay, der Nordküste des Nordlandes, auf den Siebeninseln und in dem Innern der Wahlenbergbay vorkommen, wurden im Jahre 1870 von NATHORST und WILANDER auch in der Klaas-Billenbay an der nördlichen Seite aufgefunden. Sie sind anstehend im Innern des Fjords, theils in einem Berge in der Nähe des grossen Gletschers, theils jenseits derselben Gebirgskette ringsum einen kleineren Gletscher. Am letztgenannten Orte besteht das Grundgebirge aus Glimmerschiefer, Gneiss, Hornblendeschiefer und Quarzit und wird *ungleichförmig* von Sandstein mit kohlenhaltigem Schieferthon und darauf folgenden Lagern von rothem und weissem Gyps überlagert. In der Nähe des grossen Gletschers ist das Verhältniss ungefähr dasselbe, indem Gneiss- und Glimmerschiefer mit Granaten von rothem Sandstein mit kohlenhaltigem Schiefer *ungleichförmig* überlagert sind. Im Sandstein sah man eine *Stigmaria* oder *Sigillaria* und einen Abdruck eines *Calamites*, welche darauf hinweisen, dass diese Schichten dem unteren Bergkalke angehören. Die obenangeführten Stellen in der Klaas-Billenbay sind die einzigen im Eisfjord und dem Bellsund, wo krystallinische Gebirgsarten vorkommen. Krystallinische Blöcke werden aber an mehreren Stellen gefunden und bestehen zuweilen aus einem sehr grobkörnigen, porphyrartigen Granit, der wahrscheinlich unter dem Binnenlandeise im Innern des Landes ansteht.

II. *Die Heklahook-Formation*[1]). Es ist uns nicht gelungen silurische oder Cambrische Versteinerungen auf Spitzbergen zu finden, aber wahrscheinlich entspricht die mächtige Schichtenreihe, die ich, in Ermangelung eines anderen Namens, nach dem Berge Heklahook in der Treurenbergbay, wo sie am stärksten entwickelt vorkommt, benannt habe, den silurischen Gebilden in Skandinavien. Diese Lager, die übrigens auf Spitzbergen eine grosse Ausdehnung haben, bestehen, abgesehen von mehreren untergeordneten Schichten, aus:

---

[1]) Nach der Veröffentlichung meines Entwurfs zur Geologie Spitzbergens, ist es uns gelungen, in den rothen Schiefern der Liefdebay Versteinerungen anzutreffen. Diese Schichten, die ich vorher mit der Heklahook-Formation vereinigte, habe ich deshalb hier unter einer eigenen Abtheilung »die Liefdebay-Lager» aufgeführt.

1) (*Zu unterst*). Grauer, dichter Dolomit, von weissen Quarz- und Kalkadern durchgekreuzt. Anfänglich für grauen Kalk gehalten, ehe er von G. LINDSTRÖM [1]) untersucht wurde.

Grauer Heklahookdolomit von der Englishbay.

Kohlensaure Kalkerde	53,98
Kohlensaure Talkerde	44,69
Kohlensaures Eisenoxydul	0,18
Feuerfester Rest nach der Lösung	1,39
Chlor	Spuren
	100,24

2) Schwarzem Thonschiefer.

3) Harter, weissgrauer oder rother Quarzit.

4) Schwarzer Thonschiefer, an gewissen Stellen in eine breccienartige Mischung von Thonschieferstücken und einem harten, kalkhaltigen Sandstein übergehend.

5) Grauer Dolomit, wie 1.

In dem Theil von Spitzbergen, von dem hier die Rede ist, trifft man Heklahooklager (Quarzit und weissaderiger Dolomit) in den Bergen an den Mündungen des Eisfjords und Bellsunds, längs der Küste zwischen diesen Fjorden und auf den Eilanden und Klippen, die die äussere Küste umgeben, z. B. *Dolomit* mit Kalkadern an der westlichen Seite von Safehaven, *Quarzit* bei Alkhorn, auf den kleinen Inseln zwischen dem Eisfjord und dem Bellsund und auf den Strandklippen der naheliegenden Küste in St. Johnsbay, auf der Südspitze von Charles Foreland u. s. w. Hierher gehört wahrscheinlich auch die Thonschieferbreccia, welche das Unterlager der tertiären Schichten des Cap Lyell bildet.

Die Lager, die dieser Gruppe gehören, sind oft vertikal gestellt mit einem Hauptstriche von Norden nach Süden. Höchst bemerkenswerth ist es, dass wir hier keine Versteinerungen antreffen konnten, ungeachtet wir auf vielen Stellen in Lagerserien von mehreren tausend Fuss Mächtigkeit eifrig danach gesucht haben, und obgleich der Heklahook-Schiefer vermöge seiner Feinheit und seiner Freiheit von Kies sehr wohl dazu geeignet scheint, die in demselben eingebetteten Organismen zu bewahren [1]). Wahrscheinlich ist die Formation eine ausgedehnte Süsswasserbildung aus derselben Zeit, als die silurischen Lager Skandinaviens.

III. *Liefdebay-Lager* (wahrscheinlich Grenzlager zwischen der Steinkohlen- und der devonischen Formation). Der oben angeführte Quarzit wird in Lommebay überlagert von Schiefer, Kalk, Sandstein und grobkörnige Conglomerate, ausgezeichnet durch ihren Gehalt an Eisenoxyd und davon herrührende rothbraune Farbe, welche letztere sich nicht nur bei der Zermahlung der Lager den Bächen, die an den Seiten der Berge herabfliessen, sondern auch dem Wasser in den Buchten, die von dergleichen Lagern umgeben sind, mittheilen.

---

[1]) G. LINDSTRÖM, »*Analyser pa bergarter från Spetsbergen.*» Öfvers. af Vet. Akad. Förh. 1867. No. 10.

In der Lommebay, dem Inneren von der Wijdebay, Liefdebay, Redbeach zwischen der Rödebay und Liefdebay, sowie auch in dem Inneren des Eisfjords begegnen wir diesen in geognostischer Hinsicht so äusserst einförmigen Lagern, die übrigens fast ebenso arm an Versteinerungen sind, wie die Lager der vorhergehenden Gruppe. Doch gelang es MALMGREN und mir während der Expedition 1868 und NATHORST und WILANDER im Jahre 1870, in diesen Lagern Schuppen, Schilder und Flossenstacheln von Fischen, Schalen eines Ostracoiden und Koprolithen zu finden. Diese Versteinerungen konnten aber noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

Die Ufer der Dicksonbay werden, mit Ausnahme einiger zur nächsten Abtheilung gehörenden Gyps- und Quarzit-Lager, die in der Nähe der Baymündung vorkommen, ganz und gar von diesen Lagern aufgenommen, und sie treten auch am nördlichen Ufer der Klaas-Billenbay, sowie im Innern der Ekmansbay stark ausgebildet auf. Dagegen vermisst man sie oft zwischen den Heklahooklagern und dem Bergkalke an der Westküste.

Hinsichtlich des Auftretens der Liefdebaylager in der Klaas-Billenbay theilt Dr. NATHORST Folgendes mit: »Rother und grüner Thonschiefer kommt gleich nördlich vom Schanzberge, in der Nähe des astronomisch bestimmten Punktes, vor. Der Schiefer hat zuerst eine westliche Neigung, welche schnell zunimmt, bis die Lager lothrecht werden und darauf ungefähr 80° *gegen Nordosten* neigen. Auf diesen Lagern ruhen Lager von Ryssödolemit und Bergkalk mit fast horizontalen Betten. In der Nähe des astronomisch bestimmten Punktes kommen im Schiefer viele Fischschuppen und ein Ostracoid vor. Die rothen und grünen Schiefer, die anfangs schon an der Meeresoberfläche vom Bergkalke bedeckt werden, erheben sich immer höher, je weiter man in die Bucht hineinkommt, bis sie endlich eigene Berge bilden. Gleich südlich von der Minersbucht verschwinden die Schiefer mit einem Male und werden nun von einem rothen Sandstein mit Gypslagern ersetzt, der auch, wie die Schiefer, aufgerichtet ist.»

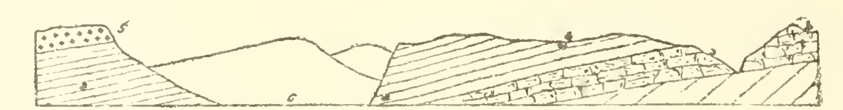


Fig. 2. *Profil des westlichen Strandes der Klaas-Billenbay zu beiden Seiten der Schanzbay.* 1. Liefdebaylager, enthaltend Fischschuppen u. s. w., in der Nähe des Punktes, wo die Ortsbestimmung 1864 angestellt wurde. 2. Ryssodolomit, allmählig übergehend in 3. Cyathophyllumkalk oder Dolomit. 4. Lager von grauem Gyps bei *a* mit weissen Alabasterkugeln besetzt und Bergkalkversteinerungen, wenn auch nur sparsam, enthaltend. 5. Diabas. 6. Schanzbay.

Die Formation ist deutlich eine Süsswasserbildung in einem See abgesetzt, der von dem Inneren des Eisfjords sich über die südliche Wijdebay und die Liefdebay nach Norden zu erstreckt hat.

IV. *Die Steinkohlenformation.* Diese Formation ist auf Spitzbergen durch drei Abtheilungen repräsentirt, nämlich: A. *der untere Bergkalk,* B. *der eigentliche Bergkalk,* C. *die eigentliche Steinkohlenformation.*

A. *Der untere Bergkalk* (»Ursalager»). Diese Lager kommen am besten entwickelt auf der Bären-Insel vor, deren geologische Verhältnisse ich 1868 untersucht und

später in einer Beilage zu der Abhandlung: Fossile Flora der Bären-Insel von Osw. HEER (Kongl. Sv. Vetensk. Akademiens Handlingar. Bd. 9, No. 5. 1871. S. 25), beschrieben habe.

Durch die Untersuchungen, die seitdem von NATHORST und WILANDER im Eisfjorde angestellt worden sind, hat es sich erwiesen, dass das Lager, Ryssödolomit, welches ich schon in dem erwähnten Aufsatze der Bergkalkformation zurechnete, in Wirklichkeit zwischen dem kohlenführenden Sandsteine und dem Cyathophyllumkalke liegt. Der kohlenführende Sandstein bildet demnach das unterste Glied der Formation, sofern nicht die in der vorigen Abtheilung angeführten wahrscheinlich devonische Liefdebaylager auch hierher gehören.

Diese Abtheilung besteht auf der Bären Insel aus:

1) (Zu unterst). Einem harten, weissen, quarzitähnlichen Sandstein, mit deutlichen Spuren von Wellenschlägen.

2) Einem unregelmässigen, dunkleren Sandsteinlager mit Kohlenbändern. 2,5—0,1 Meter.

3) Weissem und dichtem Sandstein ohne Pflanzenabdrücke. 3 Meter.

4) Grauem, ziemlich losem Sandstein. 1,2 Meter.

5) Sandstein mit Schieferbändern. Ungefähr 0,5 Meter.

6) Thonschiefer mit schönen Pflanzenabdrücken und Geoden von Thoneisenstein. 1,2 Meter.

7) Kohle mit Thonschieferbändern und einer Menge Pflanzenabdrücke. 3,5 Meter.

8) Sandstein mit Stämmen von Calamites, von denen ein Theil aufrecht steht und von bedeutender Grösse ist. 6 Meter.

Dieselben Lager kommen auch im Eisfjord und Bellsund vor, obschon, soweit bisher bekannt ist, weniger ausgebildet als auf der Bären-Insel.

Im Bellsund fand schon ROBERT einige Pflanzenabdrücke, die vermuthlich diesem Horizonte angehören, und zeichnete sie, obwohl nicht zum Wiedererkennen, in der grossen Arbeit über die Reise der RECHERCHE ab[1]). Laut seiner Bestimmung sollten die abgebildeten Pflanzenabdrücke ein Lepidodendron und eine Sigillaria oder Calamites sein. Ueberdies beging ROBERT den Fehler, die ganze darüberliegende tertiäre Lagerserie zur Kohlenformation zu rechnen. Im Jahre 1873 gelang es auch mir, am nördlichen Ufer des Bellsunds auf einem Inselchen, ein wenig ausserhalb der Axelinseln gelegen, einen Sandstein mit zahlreichen, schlecht erhaltenen Abdrücken von Calamites und Knorria zu finden. Die Umstände gestatteten mir aber nicht, mich behufs einer genaueren Untersuchung hinreichend lange daselbst aufzuhalten. Es ist aber augenscheinlich, dass der Sandstein hier die Unterlage des Cyathophyllumkalkes bildet, und der Fundort verdient ohne Zweifel einer vollständigeren Untersuchung. Ein Profil dieser Lager wird weiterhin mitgetheilt werden.

[1]) Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg etc. Atlas Géologique, 19. Paléontologie de la rade de Bellsound.

Im Eisfjorde wurden im Sommer 1870 Lager mit Pflanzenabdrücken, dieser Abtheilung angehörend, von NATHORST und WILANDER angetroffen und zwar: A) gerade dem Schanzberge gegenüber, auf der östlichen Seite der Klaas-Billenbay, wo man trifft: 1) (zu unterst) Sandstein und Conglomerate von scharfkantigen Quarzstücken; 2) einen sandsteinartigen Thonschiefer mit dünnen Kohlenbändern und Abdrücken von Lepidodendron, Stigmaria und Calamites; 3) rothen Sandstein mit verschiedenen rothen, gelben oder grünen Conglomeraten aus Fragmenten der rothen und grünen Schiefern Liefdebays bestehend; 4) Ryssödolomit mit Feuerstein; 5) Lager, die Gypsbette, Feuerstein und eine reichliche Menge mariner Versteinerungen führen; die Lager 1—3 fallen steil nach der Bucht zu *unter* die horizontal liegenden Schichten 4 und 5. B) Im Innern der Bucht, in der Nähe der krystallinischen Gebirgsarten, welche hier direkt *ungleichförmig* von rothem Sandstein mit kalkhaltigem Thonschiefer überlagert werden. In diesen Sandstein wurde eine grössere Stigmaria und ein Calamites gefunden.

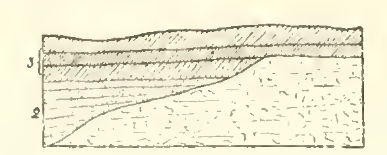


Fig. 3. *Durchschnitt der Lager auf der nordöstlichen Seite der Klaas-Billenbay, in der unmittelbaren Nähe des grossen Gletschers* (nach Dr. NATHORST). — 1. Krystallinische Schiefer 2. Sandstein und kalkhaltiger Thonschiefer mit Pflanzenabdrucken. 3. Rother und weisser Gyps.

In der oben erwähnten Abhandlung hat HEER von der Bären-Insel 18 Arten beschrieben[1]), welche wahrscheinlich am Eisfjord und Bellsund sich wiederfinden werden. Bislang sind aber im Eisfjord nur 3 dieser Arten (Lepidodendron Veltheimianum, Stigmaria ficoides und Calamites radiatus) nebst einer neuen, Cyclostigma Nathorsti, beobachtet worden[2]) und im Bellsund (am nördlichen Ufer, gleich ausserhalb der Axelinseln), ein Calamit (wahrscheinlich C. radiatus) und die Knorria imbricata.

B) *Eigentlicher Bergkalk.* Sowohl die Heklahook und Liefdebay-Lager, als auch die Lager, welche unter der vorigen Abtheilung angeführt worden sind, bestehen aus Süsswasserbildungen, keine Spur von marinen Versteinerungen enthaltend, welches andeutet, dass Spitzbergen während des ungeheuren Zeitraumes, in welchem sich diese Lager absetzten, ein bedeutendes Festland ausgemacht hat. Später aber wurden die hiesigen Verhältnisse umgestaltet, indem dieser Theil der Erdkugel wieder von einem Meere bedeckt wurde, in welchem sich in einer langen Reihe von geologischen Zeitperioden mit nur einer unbedeutenden, vielleicht lokalen Unterbrechung (der Steinkohlenformation im Bellsund), mächtige Lager absetzten, die marine Versteinerungen führen. Das älteste und mächtigste dieser Lager gehört der Bergkalkformation, welche in diesem Theile der Polargegenden besonders mächtig ausgebreitet und reich an Versteinerungen auftritt.

Die bemerkenswerthesten Fundorte sind: *Bären Eiland: Mount Misery* und die Nachbarschaft von *Tobiesens Hütte* auf der nördlichen Seite der Insel. Ein Bericht von mir über die Lagerungsverhältnisse findet sich in der oben angeführten Abhandlung von HEER. Die Bergkalkversteinerungen auf dieser Stelle wurden zuerst von KEILHAU entdeckt und einige wenige Arten von L. v. BUCH beschrieben[2]).

---

[1]) HEER, Beiträge zur Steinkohlen-Flora der arktischen Zone. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 12. No. 13. 1874.

[2]) Abh. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1846. S. 65.

Süd-Cap. Von dieser Stelle brachte schon KEILHAU einige wenige Bergkalkversteinerungen mit, die im Museum zu Christiania aufbewahrt werden. Die von PAYER eingesammelten Versteinerungen, welche TOULA beschrieben hat, sind auch von diesem Fundorte[1]).

Hornsund. Mächtige Bergkalklager treten hierselbst, nach Professor HÖFER, in der Gegend des Burger Hafens und an der westlichen Seite der Marien-Spitze auf[2]).

Bellsund. Einige Bergkalkversteinerungen von diesem Fundorte wurden von ROBERT, Theilnehmer der französischen Expedition mit la Recherche, eingesammelt. Diese sind von v. KONINGK[3]) beschrieben, und in dem grossen Bilderwerke über die Reise der französischen Expedition abgebildet. Auch LAMONT sammelte in dieser Bay Bergkalkversteinerungen, welche von SALTER in dem Appendix zu LAMONTS Reisebeschreibung beschrieben sind[4]). Während der schwedischen Polarexpeditionen habe ich zu wiederholten Malen diese Gegend besucht und eine grosse Menge Bergkalkversteinerungen, theils von den Axelinseln, theils von dem nördlich gegenüberliegenden Festlande mitgebracht.

Eisfjord. Theils an der *Mündung der Bai*, auf der Halbinsel, die im Nordosten Safehaven begrenzt, und im Hochgebirge zwischen Greenharbour und dem Meere (auf dieser Stelle zuerst von LOVÉN im Jahre 1837 entdeckt), theils in dem *Inneren der Bai*, beim Schanzberge und bei Gypshook zu beiden Seiten der Klaas-Billenbay, auf dem Kap Wærn, zwischen der Ekman- und der Dicksonbay und auf dem gerade gegenüberliegenden Cap Wijk.

Kingsbay. Bergkalkversteinerungen wurden während der Expedition im Jahre 1861 von BLOMSTRAND an der südlichen Seite der Mündung der Bai, oberhalb des Kohlenhafens, entdeckt.

Hinlopenstrasse, südlich von der Lommebay und Wahlenbergbay. Der Lovénsund der Angelinsberg u. a. der hohen, prachtvollen Berge, die den südlichen Theil von Hinlopen umgeben, bestehen hauptsächlich aus Kalk und Feuersteinlagern, die der Bergkalkformation angehören und ausserordentlich reich an Versteinerungen sind.

Der südliche Theil von Stans-foreland bei der Deeriebay. Auch von hier brachte LAMONT Bergkalkversteinerungen mit, welche, nebst Versteinerungen vom Bellsund, in der oben angeführten Arbeit beschrieben sind.

An mehreren Stellen sind die Lager in ausgedehnten und deutlichen Profilen blossgelegt, welche darthun, dass die Reihenfolge folgende ist:

1) (Zu unterst) *Ryssödolomit.* Ein eigenthümlicher, grauer und nach der Verwitterung gelber Dolomit, der keine Versteinerungen enthält und der in der Klaas-Billenbay zunächst den in der vorigen Abtheilung beschriebenen Sandstein mit dem Calamites u. s. w. überlagert. Dieser Dolomit (von einem Inselchen bei Shoalpoint) enthält nach der Analyse von G. LINDSTRÖM[5]):

[1]) Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. in Wien. Nov. 1873 und Juni 1874.

[2]) Siehe ebendaselbst.

[3]) Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique T. XIII (No. 6) und T. XVI. (No. 21).

[4]) Season with the Seahorses by J. LAMONT, London 1861.

[5]) Angeführte Stelle S. 672.

Kohlensaure Kalkerde	54,07
Kohlensaure Talkerde	44,77
Kohlensaures Eisenoxydul	0,32
Chlor	Spuren
Feuerfester, in Säuren unlöslicher Rückstand	0,24
	99,40

Wie der Dolomit von der Heklahook-Formation, von welchem er doch durch sein äusseres Aussehen sich leicht unterscheiden lässt, entspricht die Zusammensetzung dieses Dolomits genau der Formel:

$$CaOCO_2 + MgOCO_2.$$

Der Ryssödolomit zeichnet sich durch eine höchst eigenthümliche korallenähnliche Struktur aus. Er zeigt kaum Zeichen von Schichtung, wird aber, besonders auf den Ryssinseln in der Murchisonbay, zwischengelagert von wenig mächtigen, regelmässigen Schichten, theils von Feuerstein, denen auch Versteinerungen fehlen, der aber dem versteinerungsführenden Feuerstein auf den Axelinseln gleicht, theils von einer Mischung von Feuerstein und Kalk, in der der Feuerstein oft auf mannigfache Weise gebogene und gefaltete, 3 bis 8 Millimeter dicke Cylinder bildet, die hinsichtlich ihrer Form Korallenstämmen gleichen, denen aber jegliche innere Struktur zu fehlen scheint.

2) *Rother und weisser Sandstein* von ziemlich loser Struktur und unbestimmbaren dunklen Flecken, vermuthlich von Meerespflanzen herrührend, enthaltend. Kommt nur am Fusse des Caps Fanshawe vor, wo er das Oberlager des Ryssödolomits und die Unterlage der nächstfolgenden Abtheilung bildet. Vorher rechnete ich diesen Sandstein, der übrigens durchaus lokal aufzutreten scheint, zu derselben Abiheilung als den kohlenführenden Sandstein Bären Eilands.

3) *Cyathophyllumkalk.* Das vorherangeführte Sandsteinlager fehlt im Eisfjord gänzlich. Anstatt dessen wird der Ryssödolomit von einem Dolomite überlagert, der reich an Korallen (Cyathophyllum) ist. Dasselbe Lager folgt im Bellsund unmittelbar den Ursalagern. Nebst Korallen enthält dieses Lager im Bellsund auch einen Euomphalus und Stacheln nebst Schalenfragmenten von Echiniden; in der Lommebay am Cap Fanshawe *Brachiopoden*, die sich aber von den Brachiopoden der nächstfolgenden Abtheilungen durch ihre meistentheils geringe Grösse unterscheiden.

4) *Spiriferkalk und Gyps.* Ein ziemlich loser, grauer Kalk (oder Dolomit?), besonders reich an Ueberbleibseln von Spirifer und den nachstehenden Gattungen der Brachiopoden (die Gattung Productus ist hier weniger zahlreich repräsentirt), bedeckt am nördlichen Ufer des Bellsunds, den Axelinseln gegenüber, die Lager, welche der vorhergehenden Abtheilung angehören. In der Klaas-Billenbay werden die Cyathophyllumlager bedeckt von Gypslagern, oft grau an Farbe und mit Kugeln von weissem, anfänglich losem, aber nachdem sie eine Zeitlang vor Nässe geschützt aufbewahrt worden sind, erhärtendem Alabaster. Auch trifft man auf einigen Stellen Anhydrit reichlich neben dem Gypse. Auf Bären Eiland und in Hinlopen (wo Gypslager

fehlen) scheint auf der ersteren Stelle ein Sandsteinlager[1]) mit *Spirifer Keilhaui* Buch und auf der letzteren Stelle ein mit Kalk gemischter, mit grünen Flecken gesprenkelter Sandstein, der besonders reich an grossen, wohl erhaltenen Brachiopoden, dazwischen auch Productus, diesem Horizonte zu entsprechen. Uebrigens gibt es keine wirkliche paläontologische Grenze zwischen dieser Abtheilung und der nächstfolgenden.

5) *Productus-Kalk und Feuerstein.* Sowohl im Eisfjorde und Bellsund, wie auch in Hinloopen bedecken Lager von unreinem, kieselreichem Kalke oder einem schwarzen Feuersteine, ausserordentlich reich an Versteinerungen, besonders an grossen, grobschaligen Producti, den Spiriferkalk und Gyps. In dieser Abtheilung sind die Kiesellager kaum sandsteinartig. Sie bilden mehrere hundert Fuss mächtige Betten, aus einem, die eingeschlossenen Muscheln ausgenommen, fast reinen Feuerstein, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass die Bildung dieser ungeheuren Kiesellager mit den Eruptionen im Zusammenhang steht, durch welche die mächtigen Lager von plutonischen Gebirgsarten entstanden sind, die man überall auf Spitzbergen findet und die auf mehreren Stellen gerade die Grenze zwischen dem Bergkalke und dem überliegenden, zu jüngeren Formationen gehörenden Lager bilden. Die untenstehenden Profile geben eine Uebersicht des Auftretens der hierhergehörenden Lager im Bellsund und Eisfjord.

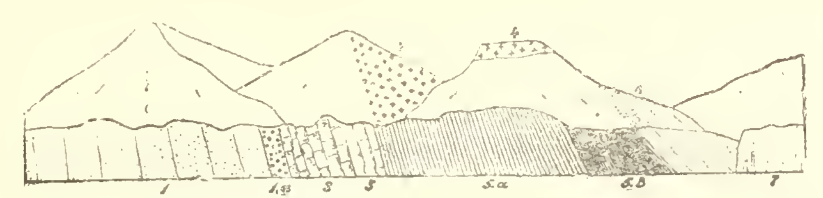


Fig. 4. *Profil des nördlichen Strandes der Van Mijenbay, ostlich vom Frithiofs-Gletscher.*

1. Ein weisser, harter Sandstein, meistentheils ohne Ueberbleibsel von Organismen. Auf in der Nähe des Ufers liegenden Inselchen findet man aber im Sandsteine eingebettete Abdrucke von Calamites u. s. w., und der Sandstein gehört deshalb demselben Horizonte als die Kohlenlager der Bären-Insel. 1.a. Ein unbedeutendes Lager von Conglomerat.

2. *Cyathophyllumkalk.* Ein harter, grauer, unreiner Kalk oder Dolomit, Stämme von Cyathophyllum, eine Euomphalusart sowie Stacheln und Schaltheile von Echiniden enthaltend.

3. *Spiriferkalk.* Lose, grau, beinahe ausschliesslich aus Ueberresten von Brachiopoden bestehend.

4. Ein mächtiger Diabasgang.

5. Feuerstein, reich an kolossalen Abdrucken und Steinkernen von Brachiopoden, besonders von Productus. Aehnliche, ob gleich weniger mächtige Feuersteinbette, doch ohne Versteinerungen, zwischenlagern schon den Cyathophyllumkalk (2. Etage). Sie treten aber erst östlich von diesem Kalklager in solcher Fulle auf, dass sie die Hauptmasse des Berges bilden. Vielleicht kann man in dieser mächtigen Lagerreihe zwei Abtheilungen unterscheiden: 5.a. Einen grauen, durch Verwitterung in der Luft gelbbraunen, äusserst dichten und schwer zu zersplitternden, kalkhaltigen Kieselschiefer, der im frischen Bruche sich durchaus gleichartig zeigt. Die Oberfläche wird aber, nachdem sie eine langere Zeit der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt gewesen, schroff und stachelig. 5 b. Einen schwarzen, an der Luft wenig verwitterten Feuerstein. In petrefactologischer Hinsicht sind diese Lager vollständig identisch. Jene umfassen beinahe die sämmtlichen Axelinseln, diese einen schmalen Kamm auf der ostlichen Seite der Insel. An der sudlichen Seite sind diese Feuersteinlager noch ferner mit einem ziemlich losen Mergelschiefer mit Versteinerungen eines abweichenden Gepräges bedeckt.

6. Sandstein mit Spuren von Pflanzenabdrucken, wahrscheinlich derselben Zeitperiode wie die Lager im Robertthale (IV. C) angehörend.

7. Frithiofs-Gletscher. Auf der Tiefebene, die nun von den Gletschern eingenommen wird, beobachtete man 1858 theils schwarze Schiefer und einen grauen Sandstein, die aller Wahrscheinlichkeit nach derselben Zeitperiode wie die Lager im Robertthale angehören, theils, auf dem nunmehr eisumhullten Grabhugel Lager eines kiesreichen schwarzen Schiefer, der vermuthlich der Juraformation angehört.

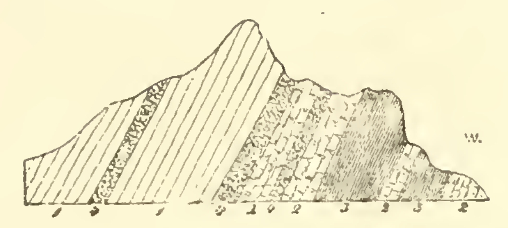


Fig. 5. *Profil des Hochgebirges zwischen Greenharbour und dem Meere,* von v. DRASCHE.

1. Grauer, kieselhaltiger Kalk, wenig Versteinerungen (Spirifer und Productus) enthaltend. 2. Grauer, nach Verwitterung gelber Sandstein, mit unzähligen Versteinerungen (Bryozoen, Korallen, Spirifer, Productus u. s. w.). 3. Feuerstein, ohne Versteinerungen. 4. Lager von Diabas, mit ziemlich grossen Feldspatkrystallen.

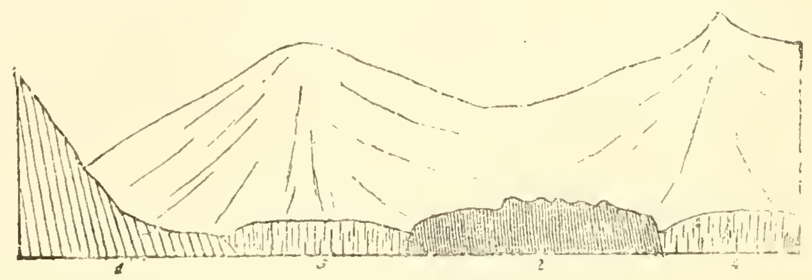


Fig. 6. *Profil der Lager bei Safehaven.*

1. Der Fuss des Alkhorn, aus Heklahooklagern bestehend. 2. Durchschnitt der Halbinsel auf der östlichen Seite von Safehaven, von vertikalen Lagern kieselhaltigen Kalkes und Feuerstein gebildet, die sehr reich an Versteinerungen von Productus, Spirifer u. s. w. sind (Etage 5). 3. u. 4. Gletscher mit jähem Abhang, 3. im Innern von Safehaven; 4. östlich von der Halbinsel.



Fig. 7. *Profil der Lager auf der östlichen Seite der Ekmanbay.*

1. Gletscher 2. Rother Liefdebay-Schiefer. 3. Dolomit, Spiriferkalk und Feuerstein. 4. Hyperit. 5. Schneefelder. 6. Gebirgsschutt.

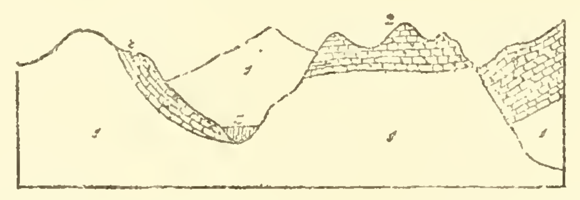


Fig. 8 *Profil der Lager im Innern der Klaas-Billenbay* (nach v. DRASCHE).

1. Liefdebaylager (vorher zum oberen Theil der Heklahook-Formation gerechnet). 2. Bergkalk. 3. Gletscher.

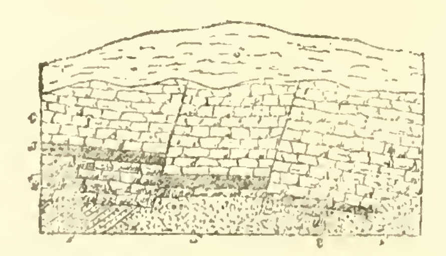


Fig. 9. *Profil von Gipshook* (nach NATHORST).

1. (Zu unterst). Sandstein und Conglomerate von meistens scharfkantigen Quarzstücken bedeckt von:

a. Kalkhaltiger, mit Sand vermischter Thonschiefer mit Lepidodendron, Stigmaria und Calamites.

b. Rother Sandstein und ein Conglomerat, Fragmente von Liefdebaylagern enthaltend. Das Conglomerat ist sehr verwittert und lose, unten roth, nachher grün, darauf gelb. Diese sämmtlichen Lager gehören augenscheinlich dem unteren Bergkalke (der Ursastufe) an.

2. Ryssödolomit.

a. Cyathophyllum-lager.

3. Gypslager von einer Mächtigkeit von 150 bis zu 200 Fuss.

4. Bergkalk mit Spirifer und Productus. In diesen Lagern kommen mächtige Kieselbette vor.

5. Stellen von Schutt bedeckt.

6. Schneefelder, die auf den höchsten Stellen des Berges im Sommer nicht wegschmelzen.

Hinsichtlich der Versteinerungen, die in diesen Lagern gefunden worden sind, hat unser ausgezeichneter Paläntologe Dr. G. Lindström aus Wisby, untenstehende Uebersicht geliefert, doch unter ausdrücklicher Angabe, dass sie nur eine vorläufige Mittheilung ist. — Eine ausführliche Abhandlung hierüber wird später an die Wissenschaftsakademie abgeliefert werden. Das Untersuchungsmaterial, das Dr. Lindstöm zu seiner Verfügung gehabt hat, besteht übrigens nur aus dem kleineren Theil der von den schwedischen Expeditionen mitgebrachten Sammlungen. Der grössere Theil davon ist nämlich schon vor ungefähr 10 Jahren an den Intendanten der paläntologischen Abtheilung des Reichsmuseums abgeliefert worden.

»Die Anzahl der Arten der hauptsächlich auf der Expedition vom Jahre 1868 und später gesammelten Bergkalkversteinerungen beträgt 63, ausser welchen noch von mehreren unbestimmbare Fragmente vorliegen[1]). Diese Anzahl vertheilt sich folgendermassen auf die verschiedenen Thierordnungen:

Crustacea	2	Arten
Gastropoda	2	»
Lamellibranchia	11	»
Brachiopoda	34	»
Bryozoa	7	»
Crinoidea	2	»
Anthozoa	4	»
Spongia	1	»

Ausser dem so überwiegenden Reichthum an Arten, macht der gut erhaltene Zustand und die sich davon herleitende grössere Sicherheit bei der Bestimmung die Brachiopenden vorzugsweise vor den anderen Gruppen geeignet, beim Vergleiche der Bergkalkfauna mit derjenigen anderer Länder in Betrachtung zu kommen. Was dabei zunächst überraschend in die Augen fällt, ist, dass diese Fauna verschiedene Arten enthält, die bisher als permisch bekannt waren. Man kann nicht mehr den geringsten

[1]) Hierzu könnten noch einige, wie z. B. *Spirifer Keilhaui* Buch u. a. hinzugefügt werden, wenn ich nicht rücksichtlich ihrer Identität Zweifel hegte, da sie in den Nordenskiöldschen Sammlungen fehlen und ich sonst keine Gelegenheit gehabt habe, sie zu sehen.

Zweifel darüber liegen, dass diese, die für *ausschliesslich* permisch und folglich als für diese Formation in hohem Grade charakteristisch angesehen wurden, auf Spitzbergen und der Bären-Insel in Schichten liegen, welche eine grössere Anzahl Arten enthalten, die für den Bergkalk ausschliesslich charakteristisch sind. Solche »permische» Arten sind: *Camarophoria Humbletonensis* Howse., *Productus Cancrini* Verneuil, *Prod. Leplayi* Vern., *Prod. horridus* Sow., *Strophalosia lamellosa* Geinitz.

Von einigen anderen: *Athyris Roissyi* Léveillé und *Camarophoria crumena* war man auch der Ansicht, dass sie nur in permischen Betten vorkämen, bis Davidson durch seine genaue Untersuchung in den Monographien über Englands permische und Steinkohlenbrachiopoden darlegte, dass diese für beide Formationen gemeinsam sind. Er hält dafür, (laut Ramsay, Anniv. Addr. of the Pres. Geol. Soc. of London 1863. Seite 22) dass die Hälfte der permischen Brachiopoden überlebende Bergkalksarten seien. Vermuthlich kommt z. B. *Productus Cancrini* auch in der Steinkohlenformation in Russland und England vor und ist demnach auch eine der gemeinschaftlichen Arten, aber dann bleibt gleichwohl noch ausser Strophalosia und Camarophoria eine so ausgeprägte Form wie Productus horridus übrig, welcher auf Spitzbergen in zwei verschiedenen Racen oder Varietäten erscheint, von denen die eine eine Riesengrösse von 86 Millimeter Höhe und 67 Mm. Breite erreicht, während die grössten permischen nur 43 Mm. hoch und nur 42 Mm. breit sind. Da die überwiegende Menge der Fossilien Arten sind, welche den Bergkalk der Steinkohlenformation charakterisiren, müssen wir annehmen, dass Formen, die im übrigen Europa erst nach der Bildung der mächtigen Steinkohlenlager aufgetreten sind, hier gleichzeitig mit Arten gelebt haben, die in anderen Ländern der Ablagerung dieser Bette vorhergegangen sind. Man könnte sich demnach denken, dass die permischen Arten erst nach dem Verlauf von grossen Zeiträumen zu den übrigen Formen von anderen Meeren, in denen schon neue Verhältnisse entstanden, sich gesellt haben.

Was übrigens der Bergkalkfauna Spitzbergens einen, so zu sagen, permischen Charakter verleiht, wenn auch nur negativ, — ist der vollständige Mangel an Repräsentanten der Gattung *Orthis*, welche doch in der Steinkohlenzeit mit einer Anzahl von fünfzehn, äusserst individuenreichen und weit verbreiteten Arten auftrat, während die permische Zeit nicht eine einzige aufzuweisen hat.

Die permische Formation ist nicht die einzige, mit welcher der Bergkalk auf Spitzbergen gemeinsame Arten hat. *Rhynchonella pleurodon* Sowerby vermehrt die Anzahl der Arten, welche, wie *Strophomena rhomboidalis* und verschiedene *Bryozoen* und Korallen von der jüngeren Silurzeit in die Steinkohlenformation fortgelebt haben. Von dem oben genannten, an Varietäten reichen Brachiopode stimmt die Form, welche Davidson in seiner Monographie über die englischen Bergkalkbrachiopoden Taf. XVIII. Fig. 12. abgebildet hat, vollkommen mit der silurischen *Rhynchonella Wilsoni* Sowerby überein, die er in seiner silurischen Monographie auf Taf. XXIII. Fig. 10 abgebildet hat.

Wenn man von einer Anzahl von nicht weniger als 20 Brachiopodenarten absieht, welche in dem Bergkalk fast aller Länder verbreitet sind, bleiben noch einige übrig, die Spitzbergens Bergkalk mit dem russischen verbinden. Diese sind: *Spirifer*

incrassatus, *Spirifer bisulcatus var. Sarana*, *Terebratula fusiformis*, *Productus Humboldti*, *Chonetes variolaris*.

Am bezeichnendsten für den Bergkalk Spitzbergens sind: *Productus Cancrini*, *Prod. Weyprechti* und *Prod. horridus*, welche sehr reichlich an den meisten Stellen vorkommen. Bis jetzt nur auf Spitzbergen gefundene Brachiopoden sind: *Productus Weyprechti*, *Chonetes perforata*, *Chonetes scutulum*.

Unter den übrigen Versteinerungen bezeichnet die überwiegende Anzahl die Steinkohlenformation, wie *Euomphalus catillus*, *Monticulipora tumida*, *Chaetetes radians*, *Cyathophyllum ibicinum* und *Syringoporæ*.

Als Endresultat dieser preliminären Untersuchungen geht hervor, dass die Lager, von denen die Fossilien herstammen, wirklich einer Abtheilung des Bergkalkes der Steinkohlenformation angehören, welche aber durch eingemischte, in anderen Ländern nur in der permischen Formation vorkommende Arten ein eigenthümliches Gepräge haben. Infolge des Vorhandenseins dieser permischen Formen liegt die Vermuthung nahe, dass der Bergkalk Spitzbergens ein jüngeres Glied sei, dem *Upper Mountain Limestone* Schottlands wenn auch nicht zugehörend, so doch wenigstens analog, welcher sich von dem unteren mächtigeren Bergkalke durch eine Serie von Steinkohlenlager scheidet.»

C. *Die eigentliche Steinkohlenformation.* Lager, die dieser merkwürdigen Zeitperiode gehören, sind bisher nur in unbedeutender Ausdehnung auf Spitzbergen angetroffen worden, nämlich im Robertthale an der östlichen Seite des grossen Gletschers an der Recherchebay. Ein für Spitzbergen bedeutendes Flüsschen durchfliesst dasselbe. Die eine Seite wird von hohen äusserst zackigen und unebenen Eisklippen des Gletschers, die andere von verticalen Sandstein- und Schieferlagern gebildet, welche an mehreren Stellen mit einem 10 bis 20 Fuss hohen Absatz nach dem Flusse jäh abfallen. Der Schiefer wechselt zu wiederholten Malen mit dem Sandstein oder Quarzit ab und ist in feuchtem Zustande vollkommen kohlenschwarz. Kohle kommt hier nicht vor, wohl aber fanden wir hier, besonders in einem Schieferlager in der Nähe der Mündung des Flusses, Pflanzenabdrücke, welche Prof. Oswald Heer in den Abhandlungen der Wissenschaftsakademie ausführlich beschrieben hat.

Diese Pflanzen zeigen unzweideutig, dass der schwarze Schiefer beim Robertflusse der eigentlichen Steinkohlenformation angehört. Die Mächtigkeit dieser Lager schätze ich zu wenigstens 1000—2000 Fuss. Dieselben Lager setzen sich wahrscheinlich über Kap Ahlstrand bis zur Van Keulensbay fort und sie umfassen solchenfalls die auf der genannten Landspitze belegenen hohen Berge. Ich besuchte die Fundort kurz bevor der Anker gelichtet wurde, um nach Tromsö zurückzukehren, und leider konnte ich deshalb diesmal meine Untersuchungen nicht weit über die Strandfelsen hinaus ausdehnen. Wahrscheinlich wird es in Zukunft gelingen, dieselben Lager auch an verschiedenen anderen Stellen zu finden, z. B. am südlichen Ufer der van Mijenbay, jenseits des Mitterhooks im Bellsund, und hierher gehören vermuthlich auch der Sandstein und

Schiefer, mit undeutlichen Spuren von Pflanzenabdrücken, die am nördlichen Ufer der van Mijenbay die productusführenden Quarzit- und Kalklager bedecken. Eben an diesen Stellen kommen keine Kohlenlager vor.

Auch im Eisfjord begegnet man, an der äusseren Seite von Fästningen einem Quarzit, welcher der entsprechenden Gebirgsart aus dem Roberthale gleicht, und da derselbe hier zwischen dem Bergkalk und der Trias lagert, ist es höchst wahrscheinlich, dass die obere Kohlenformation auch auf dieser Stelle vorkommt.

V. *Trias.* Lager, die der alpinen Triasformation gehören, trifft man im Eisfjord, theils am Kap Thordsen, theils südlich von der Mündung der Bai, eine Strecke westlich von der *Festung* (Fästningen) genannten Stelle auf dem Kap Staratschin.

Am Kap Thordsen liegen die Lager fast horizontal. Weiter in der Dicksonbay und Klaas-Billenbay hinein ruhen sie auf Lagern, die zur Bergkalkformation gehören, und sind oben am Kamm des Berges theils von Lagern, die dem Jura gehören, theils von sehr mächtigen Diabasbetten bedeckt. Die Triaslager Spitzbergens bestehen hauptsächlich aus schwarzem Thonschiefer, zwischen welchem Kalkbänder und Kropolitlager sich finden; sie enthalten hie und da sehr grosse vollkommen runde Kalkkugeln. An einigen Stellen sind die Lager reich an Versteinerungen, theils Evertebraten, von Dr. G. LINDSTRÖM beschrieben, theils Skelettheile von Saurien, über welche eine kurze Abhandlung von Mr. HULKE in den Schriften der Akademie mitgetheilt worden ist[1]).

Nachdem das Material, das den Abhandlungen LINDSTRÖMS und HULKES zu Grunde gelegen hat, beschrieben worden ist, sind die hierselbst in reichlicher Menge vorkommenden Koprolitlager Gegenstand eines Versuches zur Ausbeutung in Grossem gewesen. Der Eisfjord wurde zu diesem Zwecke im Sommer 1872 von einer besonderen schwedischen Expedition besucht, an welcher Dr. P. ÖBERG als Geologe theilnahm. Hierbei hatte er Gelegenheit, von diesen interessanten Lagern noch weiter eine Menge Versteinerungen einzusammeln, wodurch das schon vorher vorhandene Material bedeutend vermehrt worden ist. ÖBERGS reiche Sammlungen sind aber noch nicht beschrieben worden.

Ausser den Saurierüberresten zieht eine Menge grosser und schön erhaltener Cephalopoden die Aufmerksamkeit auf sich. Die Lagerreihe selbst ist einfach. Man hat:

1. (Zu unterst.) Ein mächtiges Lager schwarzen Thonschiefers ohne Versteinerungen. Dieses Lager ist an der östlichen Seite des Flüsschens, welches das Renthierthal (Rendal) durchfliesst, entblösst.

2. Horizontale Lager schwarzer Schiefer und Kalkbänder, eine Menge Versteinerungen enthaltend, die aber nur einigen wenigen Arten angehören, unter welchen *Halobia Zitteli* LINDSTRÖM und einige stark zusammengepresste und zerdrückte Cephalopo-

[1]) G. LINDSTRÖM, »Om Trias- och Juraförsteningar från Spetsbergen». Vet.-Akad. Handl. Bd. VI. 1865. J. W. HULKE, »Memorandum on some Fossil Vertebrate Remains collected by the Swedish Expeditions to Spitzbergen in 1864 and 1868». Bihang till Vet.-Akad. Handl. Bd. 1. No. 9.

lopoden. Diese Lager umfassen die Klippen an der äussersten Spitze des Kap Thordsen.

3. Ein Lager von Diabas, das wenigstens am Kap Thordsen die vorhergehenden Lager deckt, und das auf der Oberfläche vom Froste in Stein- und Schutthaufen zersplittert ist, die augenscheinlich noch »in situ» liegen.

4) Lager eines schwarzgrauen, unregelmässigen Schiefers, mit Bändern von mehr oder weniger kieselhaltigem Kalke abwechselnd, den grösseren Theil der Strandfelsen zwischen einer Diabasspitze auf der südlichen Seite des Kap Thordsen und einem von der Eisfjordgesellschaft gebauten Hause einnehmend.

5. Schiefer mit Kalkbändern, grosse runde Kugeln enthaltend, die oft prachtvolle Ammoniten, Knochen von Saurien und einige Bivalven, worunter *Daonella Lindströmi* Mojsisovics einschliessen. An der östlichen Seite des Rennthierthales scheint der Kalk überwiegend zu werden, so dass die Koprolite hier unmittelbar von einem grauen, talkhaltigen Kalk oder Dolomit unterlagert werden.

6. Ein mächtiges Lager schwarzen, bituminösen Schiefers, Koprolitkugeln und Koprolitkörner enthaltend und mit reinen Koprolitlagern wechselnd, deren Gehalt an Phosphorsäure gewöhnlich 23 pCt. beträgt. Neben dem Koprolit kommen auch Knochen von Saurien und Fischen vor.

Nach den Analysen des Assistenten der mineralogischen Abtheilung des Reichsmuseums, G. Lindström, (Angef. St. S. 673 und 674) enthalten diese Lager:

a) Schiefer von der Etage 2, fast ausschliesslich von Halobiaschalen gebildet; b) Kugeln, Cephalopoden etc. führend, von der Etage 5; c) Grauer Kalkstein, von derselben Etage, beim Sauriehook das Koprolitlager in der Etage 6 unterlagernd; d) Schwarzer bituminöser Schiefer, der den Koprolitlagern bei Sauriehook begleitet; e) Koprolit von Sauriehook.

	a.	b.	c.	d.
Kohlensaure Kalkerde	54,40	89,84	54,69	22,35
Kohlensaure Talkerde	2,39	Spuren	20,56	1,45
Kohlensaures Eisenoxydul	1,15	0,19	4,80	8,93
Schwefelsaure Kalkerde	0,14	Spuren	0,14	0,60
Thonerde	4,01	1,95	0,34	9,66 u. $\ddot{F}e$
Ungelöster, feuerfester Rest	32,31	6,20	18,55	45,43
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Bituminöse Stoffe und Feuchtigkeit	5,60	1,82	—	11,06
Phosphorsaure Kalkerde	—	Spuren	—	0,52
Kupferoxyd	—	—	—	Spuren
	100	100	99,08	100

	c.
Kalkerde	42,67
Talkerde	Spuren
Eisenoxydul	10,58
Ungelöster, feuerfester Rest	16,01
Chlor	Spuren
Fluor	0,86
Bituminöse Stoffe, Kohlensäure und Feuchtigkeit	16,39
Phosphorsäure	23,49
Schwefelsäure	Spuren
	100.

Das in Säure Lösliche der Probe c entspricht, wenn man annimmt, dass ein kleinerer Theil des Kalkes von Eisenoxydul ersetzt wird, der Formel $2\,CaO\,CO_2 + MgOCO_2$. Die Generalprobe einer grösseren Menge Koprolit, 1872 mitgebracht, ergab 23,02 Phosphorsäure.

Aehnliche Lager, der Triasformation ebenfalls angehörend, findet man an der Mündung des Eisfjords, wo sie den Bergkalk und den Jura zwischenlagern. Sie bilden die jähen, stark umgeworfenen Schichten, welche die Strandfelsen einige tausend Ellen westlich von der Festung aufnehmen. Die Lager bestehen hauptsächlich aus Schiefer, oft mit Koprolitkörnern und Koprolitkugeln eingesprengt und mit Lagern bituminösen Kalkes und mächtigen Koprolitbetten wechselnd.

Die Triasversteinerungen auf Spitzbergen bestehen theils aus Cephalopoden und Bivalven, theils aus Resten von Vertebraten, die entweder in einem braunschwarzen, koprolithaltigen Kalkstein, oder in einem grauen Schiefer, oder in den vorher erwähnten, kolossalen im Schiefer eingeschlossenen Kalkkugeln eingebettet vorkommen. Auch lose Saurierknochenstücke trifft man im Gebirgsschutte, und sind diese dann oft auf der Oberfläche hübsch turkosfarbig.

Von den Vertebraten hat Mr. HULKE zwei Arten auf bekannten Genera beziehen können, nämlich:

Ichthyosaurus polaris HULKE. Die Knochenreste aus Rückgrath-, Rippen- und anderen Theilen bestehend, deuten an, dass diese Art ungefähr dieselbe Grösse hatte, wie I. platyodon. Unter den von der Expedition des Jahres 1868 mitgebrachten Knochenresten nennt HULKE auch zwei, mit den Nummern 49 und 46 bezeichnete Stücke, welche »have baffled my efforts to decipher their nature.» Diese Knochen lagen in derselben Kalkkugel, wie die von HULKE zuerst beschriebene Serie von acht Rückenwirbeln, und sind ganz gewiss Theile desselben Skelettes.

Ichthyosaurus Nordenskiöldii HULKE. Zu dieser Art scheinen die meisten kleineren Rückenwirbel zu gehören, die von uns aus dem Eisfjord heimgebracht wurden.

Acrodus Spitzbergensis HULKE. Einen bei Sauriehook gefundenen Zahn glaubt Mr. HULKE mit Sicherheit zu dieser Gattung rechnen zu können.

Eine Menge anderer Knochenfragmente hat man bisher nicht vollständig bestimmen können.

Von Evertebraten zählt Dr. LINDSTRÖM folgende Arten auf:

Nautilus Nordenskiöldii LINDSTRÖM.
Ceratites Malmgrenii LINDSTR.
Ammonites Gaytani KLIPST.
Posidonia sp.
Halobia Lommelii WISSM.
» *Zitteli* LINDSTR.
Monotis sp.
» *filigera* LINDSTR.
Pecten spec.
Lingula spec.
Encrinus spec.

Die in diesen Lagern reichlich enthaltenen Phosphate kommen theils als Koprolitkugeln von bis zu 30 Mm. Durchschnitt, theils in eigenen Lagern vor, die ein höchst eigenthümliches, durch kohlensauren Kalk verbundenes Aggregat schwarzer, runder, scharf begrenzter, gleich grosser Phosphatkörner von etwa 1 Mm. Durchschnitt ausmachen. Beim Durchschlagen einer grösseren Koprolitkugel findet man, dass auch diese von ähnlichen, runden Kügelchen gebildet ist, woraus man den Schlusssatz ziehen kann, dass die Phosphorlager durch Zusammenschlämmung von Saurier- und Fischexkrementen sich gebildet haben. An einigen Stellen sind zwischen den Schiefern wenig (höchstens ein paar Meter) mächtige Lager von grauem Gyps, ebenfalls Koprolitkugeln enthaltend, gelagert. An anderen Stellen, insonderheit in den vorher erwähnten runden Kugeln, trifft man geringe Mengen Steinöl, und der schwarze Schiefer ist oft so bituminös, dass er als Feuerung gebraucht werden kann.

VI. *Jura.* Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören schon die Lager, die den obersten Theil der Berge nördlich vom Rennthierthale in Sauriehook bilden, der Juraformation an, die übrigens eine bedeutende Ausdehnung auf Spitzbergen, von der Mündung des Eisfjords bis zum Cap Agardh im Storfjord hat. Aus den Lagerungsverhältnissen der letztgenannten Stelle, der einzigen mir bekannten, die einen umfassenden Durchschnitt der verschiedenen hierhergehörenden Schichten darbietet, zu schliessen, besteht der Spitzberger Jura aus:

A. *Marinen Lagern.*

1. (Zu unterst). Thonschiefer, sehr reich an Kies, in Folge dessen die in diesem Schiefer in grosser Masse eingeschlossenen Belemniten (aus der Gruppe der Arcuati) stark angefressen sind.

2. Eisenhaltiger, nach der Verwitterung gelber Kalkstein, reich an schlecht erhaltenen Versteinerungen.

B. *Lagern aus einem harten, beinahe fossilfreien Sandstein bestehend, ohne marine Versteinerungen, der aber (am Kap Boheman) Kohlenlager und Schiefer mit Pflanzenabdrücken enthält.*

Lager der ersten Abtheilung (A) kommen im Eisfjord an folgenden Stellen vor:

a) Am *Kap Staratschin*, bei den Strandfelsen, unmittelbar westlich vom Sandsteinkamme. Aufrechtstehende, an einigen Stellen deutlich umgebogene Schichten eines schwarzen Schiefers (1), welche durch den Sandsteinkamm (2), von kreidepflanzenführenden Lagern bei 3 getrennt werden, und die ein paar tausend Ellen weiter nach der Mündung der Bucht hin, ohne eigentliche oryktognostische Grenze in die Triaslager bei 4 übergehen. Folgt

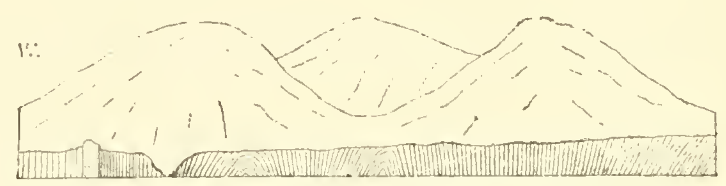


Fig. 10. *Die Uferfelsen an der südlichen Seite der Mündung des Eisfjords.*

man dem Strande nach Westen zu noch weiter, so begegnet man zuerst einem Sandsteine, der wahrscheinlich der oberen Steinkohlenformation angehört, darauf Bergkalk, von welchem die Gebirge des Hochlandes bestehen, und endlich Lager, die der Heklahookformation angehören. Kaum 2000 Schritt ostwärts hat man wiederum Spitzbergens artenreichsten Fundort für miocene Pflanzenabdrücke. Die Lager der jüngeren Formationen sind hier augenscheinlich weit mehr umgeworfen als die paläozoischen Lager, auf welchen sie ruhen, ein merkwürdiges Verhältniss, wofür ich weiterhin die Ursachen anzugeben suchen werde. Es war an dieser Stelle, dass die Juraformation auf Spitzbergen zuerst von Lovén im Jahre 1837 und einige Meter davon die Kreidelager von mir im Jahre 1872 entdeckt wurden. Die Abtheilung B der Juraformation fehlt wahrscheinlich an dieser Stelle.

b) *Greenharbour.* In der Umgegend dieser Bai treten an verschiedenen Stellen die Juralager wieder zu Tage, obgleich sie, in Folge ihrer Armuth an Versteinerungen selten mit Sicherheit erkannt werden können. Man hat Gelegenheit einen Durchschnitt der Lager an den Ufern des Flüsschens zu beobachten, welches an der westlichen Seite, in der Nähe der Mündung von Greenharbour, sich ergiesst. Auch hier stehen die Lager fast aufrecht, in der Richtung von Norden nach Süden streichend, und bestehen aus Thonschiefer, die mit grauem Kalk und kalkvermischtem Sandstein wechseln. Sie schliessen schlecht erhaltene Belemniten und Spuren von Bivalven ein.

c) *Adventbay.* Die Strandfelsen werden hier meistentheils von einem thonhaltigen Kalkstein und einem schwarzen Schiefer gebildet, welche Juraversteinerungen, doch nur in geringer Anzahl und gewöhnlich schlecht erhalten, enthalten. Unter diesen Versteinerungen muss besonders eines kleinen Seesternes erwähnt werden, von dem man ein paar recht schön erhaltene Exemplare erhalten hat. Die Lager liegen hier horizontal und haben wahrscheinlich eine grosse Ausdehnung sowohl nach der Kohlbay wie auch nach der Sassenbay hin.

d) *Sassenbay*, am südlichen Strande gleich beim Einlauf in die Bucht. Der obere Theil der Berge besteht hier vermuthlich aus miocenen Lagern, der Fuss aus Jura-

schichten, welche am Strande beinahe horizontal liegen und aus einem schwarzen Schiefer und grauen Kalk bestehen, reich an schlecht erhaltenen Versteinerungen sind, unter welchen LINDSTÖM *Aucella Mosquensis*, *Cyprina inconspicua* und *Ammonites triplicatus* anführt.

Einen scharfen Unterschied zwischen den zwei Etagen, in die ich oben, auf Grund der Beobachtungen am Cap Agardh, den marinen Jura Spitzbergens eingetheilt habe, kann man an diesen Stellen nicht wahrnehmen, indem der Schiefer oft von Kalkbändern durchzogen und kolossale *schwarze*, runde Kugeln eingesprengt enthält, die aber durch eine weniger regelmässige Form und eine dunklere Farbe sich von den Kugeln in der Triasformation unterscheiden.

Auch diese in der Juraformation vorkommenden Kugeln (I), und Sphärosiderite von der Etage 2 des Agardhberges (II), sind von Herrn G. LINDSTRÖM (Ang. St.) analysirt worden. Er hat gefunden:

	I.	II.
Kohlensaure Kalkerde	48,52	6,95
Kohlensaure Talkerde	2,32	15,36
Kohlensaures Eisenoxydul	4,48	51,30
Phosphorsaure Kalkerde	0,39	1,85
Schwefelsaure Kalkerde	Spuren	0,22
Thonerde	1,36	—
Eisenoxyd mit etwas Thonerde	—	1,35
Chlor	Spuren	Spuren
Feuerfester Rest nach der Lösung	39,81	21,07
Bituminöse Stoffe und Feuchtigkeit	3,12	1,90
	100.	100.

Die Versteinerungen sind schlecht erhalten, zerdrückt und zerfressen, weshalb ihre Bestimmung auf grosse Schwierigkeiten stiess. Dr. LINDSTRÖM zählt in seiner oben angeführten Arbeit folgende Arten auf:

1. *Ammonites triplicatus* SOW.
2. *Cyprina inconspicua* LINDSTRÖM.
3. *Cardium concinnum* v. BUCH.
4. *Solenomya Torelli* LINDSTRÖM.
5. *Leda nuda* KEYS.
6. *Inoceramus revelatus* KEYS.
7. *Aucella mosquensis* v. BUCH.
8. *Pecten demissus* BEAU.
9. *Pecten validus* LINDSTRÖM.
10. *Ophiura Gumælii* LINDSTRÖM.

Hierzu kommen viele nicht völlig bestimmbare Arten Fische, Serpula, Belemnites, Dentalium, Panopæa, Tellina, Cytherea, Arca, Nucula, Avicula u. s. w.

Von diesen Versteinerungen kommen 1, 3, 7, 8 bei Moskau hauptsächlich in TRAUTSCHOLDS »mittlerer Etage», 1, 3, 5, 6 in den Juralagern bei der Petschora vor.

Das Lager A. 2. ist, mit Ausnahme der Mytiluslager am Kap Thordsen und an der Adventbay, *das jüngste Lager auf Spitzbergen, das marine Versteinerungen führt*[1]), und es scheint demnach, als ob die Niveauverhältnisse Spitzbergens während der Juraperiode bedeutenden Veränderungen unterworfen gewesen, indem das Meer, das vorher diese Gegenden bedeckte, in einen ausgedehnten Continent verwandelt wurde.

Das oberste Lager (B) des Agardhberges wird durch ein mächtiges Diabasbett von den unterliegenden Schichten getrennt und besteht aus einem harten Sandstein, in welchem es mir nicht gelungen ist, bestimmbare Versteinerungen aufzufinden. Dem äusseren Aussehen nach stimmt dieser Sandstein vollständig mit dem Sandstein vom Kap Boheman überein, in welchem Dr. ÖBERG und ich während der Expedition 1872/73 Pflanzenversteinerungen trafen, welche nach der Bestimmung von OSWALD HEER von der Juraperiode herrühren[1]). Die oryktognostische Gleichheit des Sandsteines des Kap Boheman und des Agardhberges macht es wahrscheinlich, dass diese Lager demselben geologischen Niveau gehören.

Das Kap Boheman bildet eine lange, hauptsächlich von Sandstein gebildete Spitze, die von der Mitte der Nordwestküste weit in den Eisfjord hineinschiesst. Südlich von dieser äussersten Spitze trifft man verschiedene kleine Inseln, die jährlich behufs Einsammlung von Eiern und Dunen von den Fangstleuten besucht werden. Seitdem die Wallrossjäger in den letzten Jahren angefangen haben kleine Dampfschiffe für ihre Jagd anzuwenden, pflegen sie Kohlen aus einem Kohlenlager zu holen, das in der Nachbarschaft der Inseln in dem jähen Uferabsatz, von dem die Halbinsel überall begrenzt wird, anstehend ist. Die Lagerreihe ist aus folgendem Profil ersichtlich:

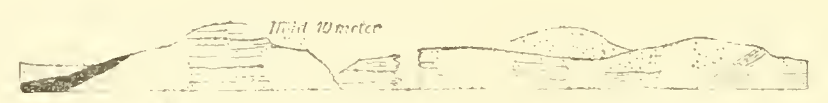


Fig. 11. *Durchschnitt der Juralager am Kap Boheman.*

1. Sandstein; 2. mit Kohlen und Schiefer wechselnder Sandstein; 3. Schiefer.

Die Hauptmasse der Lager besteht aus einem harten, fast fossilfreien, meistentheils weissen Sandstein, der an manchen Stellen mit Thon vermischt ist und dadurch

[1]) Einige in den tertiären Lagern am Kap Staratschin nebst Fragmenten von fossilem Holze gefundenen Schnecken sind von MAYER in OSWALD HEERS »Miocene Flora und Fauna von Spitzbergen» beschrieben, und scheinen, wenigstens theilweise, marinen Formen anzugehören. Die zerstückelte und fragmentarische Beschaffenheit dieser Versteinerungen und ihr Vorkommen nebst Pflanzenfragmenten in einem bloss ein paar Zoll dicken, durchaus lokalen, zwischen reinen Susswasserbildungen eingebetteten Lager, deuten doch an, dass sie nicht in situ liegen, sondern aus einem älteren marinen Lager herausgespült worden sind.

[2]) Einige schlecht erhaltene Pflanzenabdrucke (Stücke von Cycadeen) wurden von diesem Fundorte schon durch die Expediton vom Jahre 1861 mitgebracht. Da sie damals nicht näher untersucht wurden und man zu der Zeit nur miocene Kohlenlager kannte, habe ich in meinem Entwurf zu Spitzbergens Geologie diese Lager zur Tertiärperiode gerechnet.

in einen sandigen Thonschiefer übergeht. — Ueberdies wird der Sandstein zu wiederholten Malen von kleinen Kohlenbändern, sowie auch bei *a* von einem ziemlich mächtigen Kohlenlager durchzogen. Die Lagerfolge ist hier

Weisser Sandstein (zu oberst)	2 Meter
Loser, mit Kohlen vermischter, schwarzer Sandstein	0,5 »
Gute Kohlen	0,1 »
Kohlenschiefer	0,1 »
Sandiger Schiefer mit Kohlenbändern	0,6 »
Reine Kohlen	0,6 »
Schiefer	0,1 »
Gute Kohlen	0,3 »

Die Versteinerungen, welche ausschliesslich aus Pflanzenabdrücken bestehen, trifft man hauptsächlich westlich von *a*, in einem etwas eisenhaltigen Sandstein, theils in Schieferlagern in der Nähe der Kohle, an.

Mit Sicherheit kenne ich keine andere Stelle, wo Kohlenlager oder Lager mit Pflanzenabdrücken, diesem Horizonte angehörend, auf Spitzbergen vorkommen. Möglich ist aber, dass das Kohlenlager und der fossilfreie Sandstein, die zwischen der Advenbay und der Kohlenbay in dem jähen Bergabsatze entblösst sind, in dieser Zeit abgelagert sind.

VII. *Diabas*[1]). Das Lager plutonischer Bergart, das den marinen Jura auf dem Agardhberge überlagert, macht die jüngste der plutonischen Bildungen aus, die auf Spitzbergen angetroffen werden, und es kann deshalb hier am Platze sein, dieses wichtige Glied des geognostischen Baues des Landes etwas genauer zu betrachten. Die Gebirgsart wurde zuerst von den Geologen beobachtet, die an der französischen Expedition mit der Fregatte la Recherche theilnahmen, und welche nach der Heimkunft sie unter dem Namen *sélagite ou siénite hypersthénique* beschrieben haben. Ein ausführlicherer Bericht wurde von mir über deren Vorkommen in den von mir veröffentlichten Arbeiten über Spitzbergen abgegeben, wobei ich diese Gebirgsart mit dem Namen *Hyperit*, welcher mit *Selagit* synonym ist, bezeichnete. Durch DESCLOIZEAUX's ausgezeichnete Untersuchung des Hypersthens und die Methoden, die man in den letzteren Jahren erhalten hat, durch mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe die Bestandtheile der Gebirgsarten zu bestimmen, ist dargelegt worden, dass eine grosse Menge der Gebirgarten, von denen man annahm, dass sie hypersthenhaltig waren, anstatt dessen eine andere Augitart enthalten, und viele Gebirgsarten, die man früher Hypersthenit nannte, enthalten demnach nicht das Mineral, nach welchem sie benannt worden sind. Auch der Spitzberger Hypersthenit gehört dahin, wie die Untersuchungen von ZIRKEL (Neües Jahrb. f. Min. 1876. S. 808), TÖRNEBOHM (mir privatim mitgetheilt)

[1]) Im Entwurf zu Spitzbergens Geologie habe ich die plutonische in diesen Gegenden reichlich vorkommende Bergart unter dem Namen Hyperit angeführt. Nach den neueren mikroskopischen Untersuchungen muss aber dieser Name mit *Diabas* vertauscht werden.

u. A. gezeigt haben. Der Name, mit dem diese Gebirgsart vorher bezeichnet wurde, muss deshalb gegen einen anderen ausgetauscht werden, und werde ich hierbei, ZIRKELS Bestimmung folgend, den Namen *Diabas* anwenden, obgleich der Name *Dolerit* für die Eruptivgesteine mancher Fundorte auf Spitzbergen eine richtigere Bezeichnung wäre.

Der Spitzberger Diabas besteht aus einer körnigen Mischung von Labrador, einer Augitart und hexagonalem Titaneisen. Er hat in frischem Bruche eine grauschwarze oder grünschwarze Farbe, welche oft durch Einwirkung von Atmosphärilien schwarzbraun wird. Unter dem Mikroskope kann man überdies als zufällige Bestandtheile Olivin (TÖRNEBOHM) und Chlorit entdecken. Dieses letztere Mineral scheint aber in der Gebirgsart einiger Fundorte zu fehlen, wodurch sie doleritartig wird.

Diabas von Spitzbergen ist analysirt worden 1) aus den Gänseinseln im Eisfjord, von Herrn G. LINDSTRÖM (angeführte Abhandlung, S. 671); 2) aus Tschermaksberg, von Professor TECLU (Min. Mittheilungen 1874, Heft IV, S. 263); 3) aus Sauriehook von TECLU (Ang. St. S. 264). Das specifische Gewicht von 2) und 3) ist = 2,98.

	1[1].	2.	3.
Kieselsäure	49,78	51,17	50,96
Titansäure	2,97	Spuren	Spuren
Kalkerde	9,44	10,72	10,11
Talkerde	5,65	5,77	5,39
Thonerde	14,05	14,29	5,23
Eisenoxyd	14,86	17,87	27,78
Manganoxydul	0,13	—	—
Kali	1,70[2]) (Kali + Natron)	0,18	0,27
Natron		0,96	0,04
Glühungsverlust	1,42	0,90	0,99
	100	100,86	100,77

Gewöhnlich kommt die Gebirgsart *in Schichten* vor, die mit derselben Regelmässigkeit wie die sedimentären Bergarten, und ohne sich in Seitengänge zu verzweigen, bestimmte Glieder im Bergkalke, in der Triasformation und im Jura bilden. Seltener tritt sie in eigenen isolirten Berghöhen, selten gangförmig auf. Auf unzähligen Stellen nimmt sie die niedrigen Vorgebirge am Fusse des Berges ein, deren schwarze Felsen dann wie ein Parquettfussboden in Felder eingetheilt sind, dem Durchschnitte der Pfeiler, in denen das Lager zerspalten ist, entsprechend, und oft sieht man auf der-

[1]) Bei Anführung dieser Analysen äussert v. DRASCHE Zweifel über die Richtigkeit von LINDSTRÖMS Titansäurebestimmung, indem er sagt: »Wie leicht kann ein durch Flusssäure nicht ganz aufgeschlossener Theil des Silikates als Titansäure gewogen werden?» Dieser Zweifel ist unberechtigt und deutet vielleicht an, warum TECLU nur Spuren von Titansäure gefunden hat. Geringe Quantitäten Titansäure kann man nämlich nicht auf die von Herrn v. DRASCHE angegebene Weise erhalten, weil die Säure *gelöst wird*. Bei LINDSTRÖMS, in unserem mineralogischen Laboratorium ausgeführter Analyse wurde die Titansäure durch Kochen gefällt, und die gefällte Säure wurde von dem mitfolgenden Eisen durch Weinsäure und Schwefelammonium befreit.

[2]) Verlust.

selben Stelle den Gipfel des Berges von einem horizontalen, schwarzen oder rostbraunen, ebenfalls in basaltähnlichen Säulen zerspaltenen Diabasbande aufgenommen. *Blasenräume kommen nicht vor*, in Folge dessen auch die Mineralien, mit denen solche Höhlen ausgefüllt zu sein pflegen, ganz und gar fehlen[1]).

Mit Rücksicht auf die Entstehung der basaltähnlichen Struktur verweise ich auf meinen »Entwurf zur Geologie Spitzbergens» S. 23, wo unter anderem ausgeführt wird:

»Eine genügende Erklärung dieser merkwürdigen, besonders dem Basalte eigenthümlichen Struktur, die von verschiedenen Geologen als Konkretionsphänomen oder als eine Art Krystallisation der ganzen Gebirgsmasse betrachtet wird, ist bisher nicht gegeben worden. Die Ursache hiervon ist aber äusserst einfach, naheliegend und die Erscheinung, obgleich in geringerem Massstabe, ziemlich allgemein. Geht man an einem warmen Sommertage über ein vorher feuchtes, nunmehr auf der Oberfläche getrocknetes Lehmbett, so wird man die Oberfläche des Lehms in ganz regelmässigen, oft sechsseitigen Figuren zersprungen finden. Dasselbe kann man auch auf den wassergetränkten Grusbetten, die das Tiefland Spitzbergens am Fusse des Gebirges einnehmen, finden. Im Vorsommer sind diese so sumpfig, dass man, wenn man über sie geht, bis an die Knie in den wassergetränkten, eckigen Steingrus hineinsinkt, aber gegen den Herbst trocknen sie vollständig, wobei auf der Oberfläche Ritzen entstehen, welche regelmässige sechsseitige Figuren bilden.

Wenn die Lehm- oder Grusbette trocknen, oder das plutonische Bett sich abkühlt, ziehen sie sich allmählig zusammen. Es müssen deshalb Ritzen entstehen und es ist augenscheinlich, dass bei deren Bildung folgende zwei Bedingungen erfüllt werden müssen: 1) muss das Spalten so geschehen, dass der Widerstand gegen dasselbe so gering wie möglich ist; 2) dürfen einzelne Partikel durch das Zersprengen nicht so weit verschoben werden, dass das obere zusammengezogene Lager sich von dem unteren noch nicht zusammengezogenen löst. Die letztere Bedingung ist eine Folge davon, dass das Zusammenziehen langsam vor sich geht und sich unaufhörlich auf das Innere der Masse verpflanzt[2]).

Versucht man, auf Grund der oben angeführten zwei Bedingungen das Problem auf rein mathematischem Wege zu lösen, so wird man finden, dass die Flächen, nach denen die Gebirgsmasse sich spaltet, wenn sie in Folge von Abkühlung, Metamorphosirung oder dergleichen sich zusammenzieht, aus ebenen Flächen bestehen muss, die einander so schneiden, dass regelmässige sechsseitige (drei- oder vierseitige Säulen entsprechen relativen Minima) Säulen entstehen, und die winkelrecht gegen die Fläche sind, wo die Temperatur konstant ist, oder parallel der Richtung in der die Zusammen-

[1]) Unter dem Steinschutt auf der nordöstlichen Seite des Nordostlandes fand ich einige Chalcedonstücke, deren Form deutlich zu erkennen gab, dass sie sich in Blaseräumen von Basalt gebildet hatten. Dieses scheint anzudeuten, dass dergleichen Gebirgsarten auf den Inselgruppen nordöstlich von Spitzbergen vorkommen. Vielleicht ist es in diesen Gegenden, dass die Eruptionen stattfanden, die die Diabaslager Spitzbergens veranlasst haben. Nach KEILHAU sollen Mandelsteine mit Blasenräumen auch auf Stansforeland vorkommen.

[2]) Die Querritzen, die oft die Basaltsäulen abschneiden, rühren augenscheinlich von einer plötzlichen Veränderung in dem kontinuirlichen Fortgang der Abkühlung her, z. B. dadurch veranlasst, dass in die Klüfte und Ritzen der noch nicht vollständig abgekühlten Gebirgsmasse Wasser eingedrungen ist.

ziehung sich fortpflanzt. Die eigenthümliche säulenförmige Struktur ist demnach eine einfache Folge der Zusammenziehung der erhärteten Masse beim Abkühlen und der Nothwendigkeit, dass die Masse hierbei nach den Flächen zerspringen muss, wo der Widerstand am Geringsten ist; sie hat dagegen Nichts gemeinsam mit dem Konkretions- oder Krystallisations-Phänomen, obgleich die regelmässige, von ebenen Flächen begrenzte Form der Basaltsäulen ihnen eine gewisse Aehnlichkeit mit den Krystallprismen giebt.

Bei den stark aufgerichteten Gebirgslagern auf Spitzbergens Westküste kommt der Diabas nur untergeordnet vor. Auch fehlt er fast ganz und gar in der Liefdebay und an der Nordküste des Nordostlandes. Dagegen kommt er prachtvoll ausgebildet im Innern des Eisfjords, in der Hinloopenstrasse und im Storfjord vor.

Ich habe verschiedene Male Gelegenheit gehabt, den Kontakt zwischen einem Diabaslager und einem unterliegenden Lager zu beobachten. Dieses letztere hat dann, wenn es ursprünglich aus Kalk bestanden hat, oft genug das Aussehen, als wäre es verbrannt. Bei näherer Untersuchung aber findet man, dass die Veränderung eigentlich darin besteht, dass das Kalklager in Kiesel verwandelt worden ist. Das veränderte Aussehen des Lagers dürfte eher von einer Infiltration von Kieselsäure, als von der Einwirkung von Hitze herrühren. Ich halte es auch für höchst wahrscheinlich, dass das Material der ungeheuren Feuersteinlager — oft Kalkschalen von Productus enthaltend — die man in der Bergkalkformation antrifft, denselben Ursprung hat, wie die Diabaslager.

Diese für rein eruptive Gebilde anzusehen, dürfte kaum möglich sein, wenn ich auch keineswegs leugnen will, dass der gangförmige Diabas, der eigene isolirte Berge bildet, in geschmolzener Form aus dem Innern der Erde hervorgebrochen ist. Es scheint mir, dass die *Diabaslager* nur durch die Annahme erklärt werden können, dass sie ungeheure Schichten vulkanischen Sandes und Asche ausmachen, die mit der Zeit zu einer harten, krystallinischen Gebirgsart erhärtet ist. Es ist auch möglich, dass der Grus, der durch die Einwirkung der Atmosphärilien aus den fertiggebildeten Diabas entsteht, unter günstigen Verhältnissen, zu eigenen Lagern von Diabassand angehäuft werden kann[1]), welcher Sand unter dazu günstigen Verhältnissen wieder zu einer Gebirgsart erhärten kann, die von der ursprünglichen nicht zu unterscheiden ist.

Ein derartiges pseudoplutonisches Lager kann deshalb von Schichten zwischenabgelagert worden sein, die weit später als das Material des pseudoplutonischen Lagers aus dem Innern der Erde aufgeworfen wurde[2]).

---

[1]) Solche Diabassandlager kommen auch jetzt auf mehreren Stellen an den Küsten Spitzbergens vor, z. B. in *Hinloopen,* bei *Loweiland* u. s. w.

[2]) Ich habe vorher die Ansicht ausgesprochen, dass die Beschaffenheit einer Gebirgsart weit mehr von der procentischen Zusammensetzung des urspünglichen Materials, als von der Entstehungsweise abhängig ist, und dass ein vulkanisches Glas und ein Sediment derselben chemischen Zusammensetzung, während der ungeheuren Länge der geologischen Zeitperioden dasselbe Endprodukt giebt, indem die Moleküle sich allmählig in den möglichst stabiten Gleichgewicht ordnen. Als Beispiel davon, dass moleküläre Veränderungen in festen Stoffen stattfinden können, habe ich auf das Jodsilber, den monoklinischen Schwefel, sowie auf Eisen, dass eine

Im Eisfjord und Bellsund trifft man Diabas auf folgenden Stellen:

1. *Bellsund.* Den Axel-Inseln gegenüber, am nördlichen Ufer der van Mijenbay. Ein ziemlich mächtiges Lager in der hierselbst vorkommenden Bergkalkformation.

Das Innere der Recherchebay. Als eine isolirte Berghöhe, auf welcher die französische Expedition ihr Observatorium aufführte. Der Berg erhielt deshalb auch den Namen »Mt de l'Observatoire» und ist in der Reisebeschreibung abgebildet.

2. *Eisfjord.*

Das Hochgebirge vor dem Kap Staratschin. Drei mächtige Lager, welche den Bergkalkschichten vollkommen konform zwischenlagern.

Die Mündung der Sassenbay. Ein isolirter Hügel von unbedeutender Höhe, an der südlichen Seite des Einlaufes.

Gypshook. Ein Diabaslager bildet hier das untere Vorgebirge am Fusse des Gypshook.

Die Gänseinseln vor Gypshook. Augenscheinlich eine Fortsetzung des vorhergehenden Lagers.

Kap Thordsen. Der Diabas tritt auf dieser Landspitze an mehreren Stellen auf, er bildet theils eigene Hügel, theils mächtige und vollkommen konkordante Lager, und an einigen Stellen sogar wirkliche Gänge. Das Vorkommen veranschaulicht beistehendes Profil.

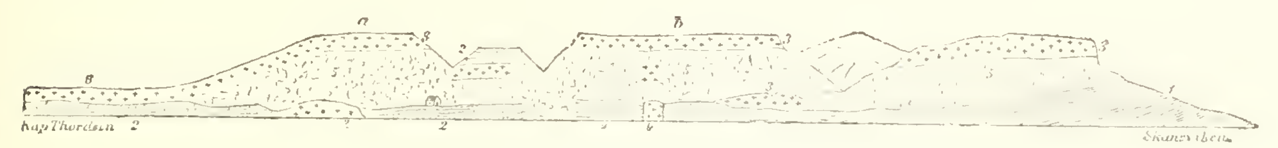


Fig. 12. *Profil der Lager zwischen Kap Thordsen und der Schanzbay.*

1. Gypslager, Bergkalkversteinerungen sparsam enthaltend. 2. Triaslager. 3. Diabas, meistens lagerförmig, aber bei 4 einen Gang bildend. 5. Bergabhänge mit Grus und eckigen Diabasblöcken bedeckt.

Leider sind bei diesem Profil die Bergabhänge an mehreren Stellen derartig mit Grus angefüllt, dass ich nicht mit Sicherheit habe entscheiden können, ob der Diabas

---

längere Zeit dem Stosse ausgesetzt gewesen ist (z. B. Achsen an Eisenbahnwagen) hingewiesen. Seit der Zeit habe ich auch zwei geologische Beispiele von dergleichen Veränderungen erhalten. Das erste erhielt ich von dem ausgezeichneten Chemiker GENTELE, welcher ohne Kenntniss davon, dass er einen Beitrag zur Lösung einer wichtigen geologischen Streitfrage lieferte, an das Reichsmuseum ein Kästchen mit gewöhnlichem hellgrauem Malakolit von Kolmården einsandte, *auf Grund des sonderbaren Verhältnisses, dass das Mineral beim Sprengen aus dem Berge amorph war, aber bald darauf anfing, eine grobkrystallinische Textur anzunehmen.* Das zweite wurde mir von dem Docenten an der Universität in Lund, Herrn A. G. NATHORST mitgetheilt, dessen Aufmerksamkeit, als er im vorigen Sommer an Schwedens geologischen Untersuchungen theilnahm, von einem Landmanne auf einen Kalkspatgang gerichtet wurde, *dessen Textur während einer Zeit von 25 bis 30 Jahren von einem dichten in einen krystallinischen Zustand übergegangen war.* Ich habe diese beiden Fälle um so lieber anführen wollen, als es keine Möglichkeit giebt, dass die Beobachtungen hier von einer voraus gefassten theoretischen Ansicht auf Irrwege geführt worden. Die, welche die Möglichkeit leugnen wollen, dass eine tuffartige Masse in eine krystallinische Gebirgsart verwandelt werden kann, müssen wir übrigens daran erinnern, dass, wie die Erfahrung an die Hand giebt, eine geschmolzene Silikatmasse *zu einem Glase* erhärtet, und dass man deshalb auch für den rein eruptiven Diabas einen späteren inneren, molekulären Umsatz annehmen muss.

bei den Bergen a und b nur ein Lager bildet, oder ob er daselbst den ganzen Berg einnimmt. Bei 3 sind unterliegende Schieferlager von einem Diabasbett bedeckt, das aber an den meisten Stellen auf der Oberfläche sich so zersplittert hat, dass es zu einer Sammlung von Steinhaufen verwandelt worden ist. Bei 4 kommt in der Nähe des Meeresufers ein von Sahlbändern umgebener deutlich ausgeprägter Gang vor. Dieser durchschneidet hier, ohne die Lage der umgebenden Lager sonderlich zu stören, verschiedene vermuthlich zur Bergkalkformation gehörende graue Mergellager. Besonders schön lagerförmig ausgebildet tritt der Diabas ringsum das Rennthierthal auf, wo er zwei regelmässige Lager bildet, von denen das eine, mit einer Mächtigkeit von ungefähr 9 Meter, auf einer Höhe von ungefähr 200 bis 300 Meter, einen jähen Absatz in den Bergen bildet, das andere geht ebenso regelmässig einige hundert Fuss höher parallel mit dem zuerstgenannten fort. Herr von Drasche hat das untenstehende Profil des Berges gegeben, welcher von ihm Tschermaksberg genannt worden ist. Von Blomstrand und mir ist er vorher mit dem Namen »Midterhook» bezeichnet worden.

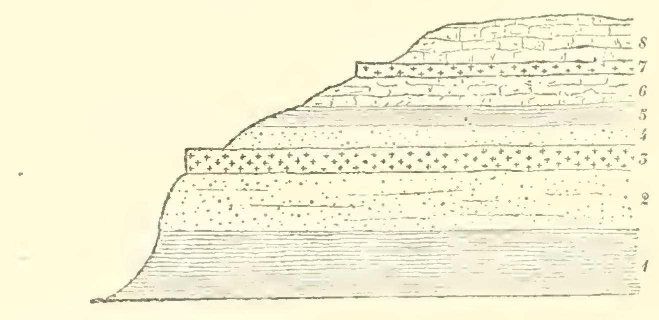


Fig. 13. *Profil des Tschermaksberges im Eisfjord.* Nach v. Drasche.

1. Schwarzer bituminöser Mergelschiefer, mit einer Menge Koproliten, Cephalopoden und Bivalven. 2. Röthlicher Sandstein, mit unbedeutender Menge Versteinerungen. 3. Diabas. 4. Röthlicher Sandstein, wie 2. 5. Thonschiefer. 6. Kalkstein mit ausgezeichnet deutlichen Spuren von Wellenschlag. 7. Dunnes Diabaslager. 8. Grauer Kalkstein.

Ekmanbay. Das Innere der Bay wird von einem Gletscher eingenommen. Ausserhalb desselben ist die Bay auf einer bedeutenden Strecke so seicht, dass man daselbst nicht einmal mit einem Boote rudern kann. Die übrigen Ufer werden von zwei Bergen gebildet, die in architektonischer Hinsicht die prachtvollsten sind, die ich auf Spitzbergen kenne und deshalb von uns mit dem Namen Colosseum und Capitolium bezeichnet worden sind. Der geologische Bau Beider ist identisch; sie bestehen aus horizontalen Bergkalklagern, auf denen Lager von Gypsmergel folgen, äusserst regelmässig in Nischen und prachtvolle Säulenreihen getheilt, worauf ein Dach von Diabas ruht, welches aber auf dieser Stelle nicht den jähen Absatz am Kamm des Berges bildet.

Die Bergkalklager ruhen weiter in die Bay hinein, wie das S. 106 angeführte Profil 7 ausweist, auf Liefdebaylagern.

VIII. *Die Kreideformation.* Während unserer vorhergehenden Expeditonen haben wir keine zu dieser Zeitperiode gehörenden Lager auf Spitzbergen gefunden, aber zu Anfang der Expedition von 1872 gelang es mir, diese Lücke in der Geologie Spitzbergens auszufüllen und zwar durch einen ganz unerwarteten Fund, indem ich, in der unmittelbaren Nachbarschaft der Taxodiumlager am Kap Staratschin, Pflanzenversteinerungen

fand, welche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Versteinerungen hatten, die ich einige Jahre vorher von Kome in Grönland (aus der unteren Kreide) mitgebracht hatte. Eine nähere Untersuchung von Professor HEER zeigte, dass diese Vermuthung insofern richtig war, dass die betreffenden Lager wirklich der Kreideformation angehören, wenn auch einem jüngeren Horizonte als die Komelager Grönlands.

Der äusserste Theil der Halbinsel, die auf den neueren Karten über Spitzbergen Kap Staratschin genannt wird, ist unter den Wallfischfängern unter dem Namen »*Festung*» bekannt, wegen eines hohen Sandsteinkammes, der hier, wie eine von Menschenhänden aufgeführte Mauer, zuerst sich eine Strecke in der Nähe des Meeres über das Tiefland hinzieht und darauf ins Meer mit einem jähen parallelipipedischen, vom Festlande durch eine schmale Meerenge getrennten Felsen einschiesst. Diese »Mauer» rührt von dem vertikalen Lager eines sehr harten quarzitartigen Sandsteines her, der besser als die umgebenden Lager der zerstörenden Einwirkung der Atmosphärilien, des Eises und des Frostes widerstehen konnte. Sie bildet auf dieser Stelle die Grenze zwischen dem Juralager und der Kreide. — Unmittelbar auf der äusseren Seite dieses Sandsteinkammes trifft man nämlich Schieferlager mit Juraversteinerungen (Aucella mosquensis, Belemnites, Ammonites triplicatus?) und gleich auf der inneren Seite einen grauen, sandvermischten Schiefer mit Kreidepflanzen. An der äussersten Spitze sieht man, auf der inneren Seite des vertikalen Sandsteinlagers, den Abdruck eines 5 Meter hohen und 0,3 Meter breiten Baumstammes, welcher nach der Weise zu urtheilen, in der der Stamm zusammengedrückt ist, von einem Rohrgewächse oder einem Gewächse mit *weicher* Baumstruktur herrührt. Derselbe Sandsteinfelsen ist mit grossen Blattabdrücken bestreut, die aber unbestimmbar sind. Erst bei näherer Untersuchung der umgebenden Lager gelang es mir, auch bestimmbare Pflanzenabdrücke aufzufinden. Diese kommen am reichlichsten in einem grauschwarzen, nicht sehr harten Sandschiefer vor, welcher unmittelbar innerhalb des vorher angeführten Quarzit- oder Sandsteinlagers in verticalen Schichten ansteht. Die Anzahl der hiesigen Arten, welche HEER bestimmen konnte, beträgt 16.

Von diesen Arten kommen sechs in den unteren Kreideschichten Grönlands (den Komelagern) und sieben in den oberen Kreideschichten vor, woraus HEER den Schluss zieht, dass die Kreidelager am Kap Staratschin während der Mitte der Kreideperiode abgesetzt worden sind. Die häufigste Versteinerung besteht aus Zweigen der Sequoia Reichenbachi.

Unter den von HEER aufgezählten Nadelbäumen befindet sich auch ein sehr grosser Zapfen des Araucarites. Dieser ist aber nicht bei der Festung gefunden, sondern 4 bis 5 Kilometer ostwärts, an der Mündung des Greenharbour und ebenfalls in der Nachbarschaft eines harten Sandsteinlagers, das vermuthlich eine Fortsetzung des vorhererwähnten ausmacht.

Zwischen diesen beiden Fundorten für Kreidepflanzen trifft man das an miocenen Pflanzenabdrücken so ausserordentlich reiche Taxodium-Lager, dessen Versteinerungen von HEER in »der miocenen Flora und Fauna Spitzbergens» beschrieben worden sind. Es ist sehr schwer zu entscheiden, wo die Grenze zwischen diesen miocenen Lagern und den Kreidelagern zu ziehen sei, und es ist möglich, dass ein bedeutender Theil des

graugrünen Sandsteines, der die bis zu 2000 Fuss hohen Gebirge zwischen Greenharbour und Adventbay aufnimmt, und die ich bisher für miocen angesehen habe, schon während der Kreideperiode abgelagert worden sind. Versteinerungen, welche gestatten würden, mit Sicherheit das Alter zu bestimmen, enthalten diese Lager nicht. Der eigentliche Fuss des Berges wird aller Wahrscheinlichkeit nach von Juralagern gebildet. Man trifft nämlich an mehreren Stellen, z. B. in der Nähe der Meeresoberfläche zwischen der Adventbay und der Kohlenbay, in dem über 1000 Fuss hohen, steilen, und in Folge von herabstürzenden Steinen gefährlichen Strandabsatze, unbedeutende horizontale Kohlenlager, deren Alter ich zwar nicht mit Sicherheit bestimmen konnte, in Folge Mangel an Versteinerungen, aber der harte Sandstein, der die Kohlenlager umgiebt, stimmt so vollständig mit dem Sandstein am Kap Boheman überein, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass man hier eine Fortsetzung des bei der genannten Landspitze vorkommenden Juralager hat.

IX. *Die Miocenzeit.* Lager, die miocene Pflanzenabdrücke führen, sind auf Spitzbergen theils in der Kingsbay, theils an mehreren Stellen im Eisfjord und Bellsund angetroffen worden. In manchen der Fundorte haben die Lager dieser Zeit wenig Ausdehnung, indem sie nur lokale Gebilde ausmachen, und in Senkungen zwischen den von älteren Formationen gebildeten Hochgebirgen liegen; bei anderen dagegen, z. B. dem *Heersberg* im Eisfjord, sowie dem *Kohlengebirge* und dem *Sundewallsberg* im Bellsund, scheint der grösste Theil des Hochgebirges selbst in diesem Zeitraume gebildet worden zu sein, und vielleicht ist dasselbe der Fall mit einem grossen Theil der Hochgebirge zwischen dem Eisfjord und dem Bellsund. Mit voller Sicherheit können aber nur die Lager als miocene bestimmt werden, die Versteinerungen von dieser Zeitperiode enthalten. Solche sind an folgenden Stellen angetroffen worden:

1. *Kingsbay*[1]). Der Kohlenhafen. Diese Lager sind von BLOMSTRAND und mir ausführlich beschrieben worden, und ich will deshalb mit Rücksicht auf sie nur daran erinnern, dass sie eine äusserst unbedeutende Ausdehnung haben und stark verworfen oder vielleicht besser zusammengedrückt, in einer von älteren Bergformationen begrenzten schalenförmigen Vertiefung eingeschlossen sind. Die Lager bestehen aus Sandstein, Thonschiefer und zwei Kohlenbetten.

2. *Das Taxodium-Lager bei Kap Staratschin.* Auch auf dieser Stelle scheinen die miocenen Lager nur eine unbedeutende Vertiefung zwischen dem zur Kreideforma-

---

[1]) In »Die miocene Flora und Fauna Spitzbergens von OSWALD HEER» sind folgende Arten von diesem Fundorte aufgenommen:

Sphenopteris Blomstrandi HR.	Sagittaria hyperborea HR.
Equisetum arcticum HR.	Iris latifolia HR.
Thuites Ehrensvärdi HR.	Populus Richardsoni HR.
Juniperus rigida HR.	Nymphæites Thulensis HR.
Pinus Abies L.	Tilia Malmgreni HR.
Poacites Torelli HR.	Carpolites oblongus HR.
Najas stricta HR.	

Mit Ausnahme von Equisetum arcticum, welches die Hauptmasse von Pflanzenversteinerungen von diesem Fundorte ausmacht, wurden aber sämmtliche Arten nur in einzelnen Exemplaren gefunden.

tion gehörenden Sandstein, der bei der »Festung» und an der Mündung von Greenharbour vorkommt, auszufüllen.

Dem Taxodiumschiefer zunächst hat man im Strandabsatze folgenden Durchschnitt.

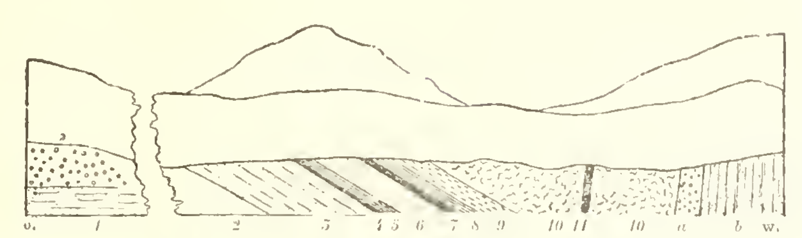


Fig. 14. *Profil der Taxodium-Lager am Kap Staratschin.*

1. (Zu unterst). Grauer Sandstein mit Schieferbändern.
2. Lager eines groben Konglomerats. 8 Meter.
3. Grauer, grober Sandstein mit Schieferbändern und Blattabdrucken. 17 Meter.
4. Ein wenig mächtiges Kohlenband. 0,1 Meter.
5. Ein feiner Thonschiefer (Taxodiumschiefer), ausserst reich an schönen und wohlerhaltenen Versteinerungen. 0,7 Meter

Die Entfernung von diesem wichtigen Fundorte bis zum Sandsteinskamm ausserhalb der Festung beträgt 520 Meter.

6. Grauer, grober Sandstein mit Laubabdrucken.
7. Kohle. 1 Meter.
8. Ein ziemlich harter Mergelschiefer. 0,7 Meter.
9. Grauer, sandiger Schiefer. 2 Meter.
10. Nicht entblösste Stellen.
11. Kohlenlager, vermuthlich Fortsetzung des Lagers 7.

Weiter hin nach dem Sandsteinkamme waren die Lager mit Grus und Schnee bedeckt, später begegnete man wieder einem beinahe vertikalen Konglomeratlager (a), vermuthlich eine Fortsetzung des Lagers 2, und darauf vertikale Sandstein- und Schieferlager (b), an manchen Stellen äusserst deutliche Merkmale von Wellenschlägen zeigend. Möglich ist, dass diese Lager derselben Lagerserie angehören, wie das, welches bei dem nahebelegenen Sandsteinkamme Kreidepflanzen führt.

Schon während der Expedition 1858 besuchte ich diese Stelle, und ich brachte damals die ersten Pflanzenversteinerungen von diesem Fundorte mit, nämlich einige kleine versteinerte Stämme oder Zweige, nebst einigen Schneckenfragmenten in einem später nicht wiedergefundenen, 2—3 Zoll mächtigen Konglomeratlager eingebettet. Die fossilen Baumarten sind von Professor C. CRAMER in HEER's *Flora fossilis arctica*, Th. 1, S. 175 beschrieben. Die Schneckenreste bestehen aus *lauter Fragmenten* von Meeresschnecken, und sind wahrscheinlich von einem älteren Lager herausgespült.

Einige Ellen östlich von den Taxodiumlagern trifft man ein Lager von unreinem Thoneisenstein, *Nordenskiöldia arctica* HR., *Sparganium crassum* HR. und *Helleborites marginatus* HR. enthaltend. Die Stellung dieses Lagers in der vorhergehenden Lagerserie konnte nicht bestimmt werden.

Allerdings kann das Lager 5 (das Taxodiumlager) sich mit dem Lager am Kap Lyell in Hinsicht des absoluten Reichthums an versteinerten Pflanzen nicht messen, aber es übertrifft die Lager Kap Lyells und der anderen Fundorte auf Spitzbergen sehr in Reichthum der Arten. Nur Schade, dass der Schiefer hierselbst so lose

und vom Frost zersplittert ist, dass man nicht *ohne bedeutende Hinwegschaffung des zersplitterten Schuttes* Stücke von auch nur wenigen Quadratzoll Durchmesser erhalten kann.

Von diesem Fundorte (dem Taxodiumschiefer und dem in dessen unmittelbarer Nähe anstehenden Sandstein) führt HEER[1]) folgende Arten an:

A. *Schwämme.*

1. Sphæria annulifera HR.
2. » pinicola Hr.
3. » hyperborea Hr.

B. *Algen.*

4. Münsteria deplanata Hr.

C. *Moose.*

5. Muscites Berggreni HR.

D. *Farn.*

6. Adiantum Dicksoni HR.

E. *Nadelbäume.*

7. Taxodium distichum miocenum HR., äusserst häufig. Eine noch im Süden der Vereinigten Staaten lebende Pflanzenform.
8. Libocedrus Sabiniana HR. Allgemein.
9. Libocedrus gracilis HR.
10. Sequoia Nordenskiöldi HR. Allgemein.
11. Sequoia brevifolia HR.
12. Pinus montana MILL.
13. » polaris HR.
14. » cycloptera HR.
15. » stenoptera Hr.
16. » macrosperma HR.
17. » Ungeri ENDL.
18. » Abies LINNÉ.
19. » Loveni HR.
20. » Dicksoniana HR.
21. » Malmgreni HR.
22. Pinus impressa HR.
23. Taxites Olrichi HR.
24. Torellia rigida HR.
25. » bifida HR.
26. Ephedrites Sotzkianus UNG.

F. *Monocotyledonen.*

27. Phragmites oeningensis ALEX. BR.
28. Poacites avenaceus HR.
29. » hordeiformis HR.
30. » Friesianus HR.
31. » læviusculus HR.
32. » effossus HR.
33. » sulcatus HR.
34. » parvulus HR.
35. » Torelli Hr.
36. » lævis HR.
37. » argutus HR.
38. » trilineatus HR.
39. » bilineatus HR.
40. » lepidulus HR.
41. Cyperus arcticus HR.
42. Carex Andersoni HR.
43. » Berggreni HR.
44. » hyperborea HR.
45. » misella HR.
46. » antiqua HR.
47. Cyperites strictus HR.
48. » argutulus HR.
49. » trimerus HR.
50. Juncus antiquus HR.
51. Acorus brachystachys HR.
52. Potamogeton Nordenskiöldi HR.
53. Sagittaria difficilis HR.
54. Iridium grönlandicum HR.

[1]) Die Miocene Flora und Fauna Spitzbergens. Abh. der Wissensch. Akad. Bd. 8. No. 7. Stockholm 1870. (Auch in: Flora fossilis arctica. Theil 2).

G. *Dicotyledonen.*

55. Populus Richardsoni Hr.
56. » Zaddachi Hr.
57. » arctica Hr.
58. Betula prisca Ettingh.
59. » macrophylla Gœpp. sp.
60. Corylus M'Quarrii Forb. sp.
61. Quercus grönlandica Hr.
62. » platania Hr.
63. » Spinulifera Hr.
64. Platanus aceroïdes Gœpp.
65. Polygonum Ottersianum Hr.
66. Salsola arctica Hr.
67. Elæagnites campanulatus Hr.
68. Cypselites sulcatus Hr.
69. » incurvatus Hr.
70. Andromeda protogæa Ung.
71. Fraxinus microptera Hr.
72. Viburnum Whymperi Hr.
73. » macrospermum Hr.
74. Hedera Mac Clurii Hr.
75. Cornus hyperborea Hr.
76. Nyssa europaea Hr.
77. Nyssidium Ekmani Hr.
78. » crassum Hr.
79. » oblongum Hr.
80. » fusiforme Hr.
81. » lanceolatum Hr.
82. Helleborites marginatus Hr.
83. » inæqualis Hr.
84. Nymphaea arctica Hr.
85. Paliurus Colombi Hr.
86. Rhamnus Eridani Hr.
87. Sorbus grandifolia Hr.
88. Crataegus Carneggiana Hr.
89. Rubus scrabriusculus Hr.
90. Prunus Staratschini Hr.
91. Leguminosites vicioides Hr.
92. Phyllites hyperboreus Hr.
93—113. 20 verschiedene Frucht- und Samenarten. (Carpolithes).

Ueberdies enthält der schwarze Schiefer am Kap Staratschin 23 Arten Insekten, unter welchen 20 Coleoptera.

3. *Kap Heer.* Wenn man von dem im vorhergehenden Profil mit 1 u. 2 bezeichneten Lagern den jähen 20—30 Fuss hohen Strandabsatz ostwärts nach Greenharbour zu geht, so kommt man zuerst bei einer Folge theils vertikaler, theils horizontaler oder sattelförmig gebogener Schichten von Schiefer und Sandstein vorbei, in denen ich keine anderen Versteinerungen entdecken konnte, als ein Sandsteinstück mit einem Abdruck von *Iris latifolia* Hr. Weiterhin nach Greenharbour begegnet man wieder einem harten Sandstein, mit einem schwarzen, sandigen, Kreideschiefer bedeckt, in dem der vorgenannte Zapfen von Araucarites angetroffen wurde. Weiter nach Innen fängt ein Tiefland an, von der sogenannten *Rysself* durchgekreuzt, welche der Juraformation angehörende Lager durchschneidet. Erst auf der Ostseite Greenharbours trifft man miocene Lager, nämlich am Kap Heer. Die Lagerreihe ist hier folgende:



Fig. 15. *Profil der Lager am Kap Heer.*

1. (Zu unterst). Ein am Meeresspiegel liegendes Steinkohlenlager, von dem die Belugajäger, welche sich während des Sommers in dieser Gegend niederlassen, den geringen Kohlenvorrath holen, den sie zum Kochen gebrauchen. 1 Meter.
2. Schwarzer Schiefer mit Spuren von Taxodium. 0,4 Meter.
3. Grober und unregelmässiger Sandstein mit Abdrücken von Laubbäumen. 0,1 Meter.
4. Grobkörniges, sehr festes und hartes Konglomerat. Dicke zwischen 2,5 bis 6 Meter wechselnd.
5. Mit Thon vermischter Sandstein, ziemlich reich an Pflanzenabdrucken. 1,3 Meter.
6. Planschieferiger Sandstein, ohne Pflanzenabdrucke. 7 Meter.
7. Ein dünnes Lager Steinkohlen, von Thonschiefer und einen mit Grus vermischten Sand umgeben. Alle 3 Lager zusammen 1,5 Meter.
8. Harter, planschieferiger Sandstein. 10 Meter.
9. Harter Sandstein mit sehr grossen, schlecht erhaltenen Pflanzenabdrucken (gleich dem Sandstein aus dem Hohlwege im Kohlengebirge des Bellsund). 2 Meter.
10. Konglomerat. 0,3 Meter.
11. Unregelmässig gelagerter Sandstein, mit schmalen kalkhaltigen Bändern abwechselnd. Der Sandstein enthält hier und da schwarze Flecke oder unbedeutende Pflanzenreste. 7 Meter.
12. Unregelmässig gelagerter Sandstein mit unbedeutenden Pflanzenabdrucken. 20 Meter.
13. Mit Sand vermischter Thonschiefer, in dem ich zwei Abdrucke von Muscheln getroffen habe, die aber nicht näher bestimmt werden konnten.
14. Jetziger, von den Bergen herunter gespülter Schutt, der die vorhergehende Lagerserie bedeckt.

Die Versteinerungen in diesen Lagern sind oft schlecht erhalten und können nicht mit den Pflanzenabdrücken aus den Taxodiumlagern am Kap Staratschin verglichen werden. Das hiesige Kohlenlager ist dagegen das beste, das ich auf Spitzbergen kenne.

Die Lager gehen beinahe in der Richtung der Bay und haben eine Neigung von 5 bis 10° nach Osten, so dass es wahrscheinlich ist, dass die nahebelegenen Hochgebirge aus jüngeren Lagern bestehen als die miocenen Lager an dem Ufer. Leider hatte ich nicht Zeit, dieselben näher zu untersuchen.

4. *Heersberg.* Während der Expedition von 1861 traf BLOMSTRAND hier miocene Pflanzenversteinerungen, unter welchen Platanus aceroïdes GŒPP., in der Nähe eines Kohlenlagers auf einer Höhe von 200 Meter über dem Meere. Eine genauere Untersuchung der Stelle konnte aber in Folge des Schuttes, der vom Berge herabgestürzt und bei dieser Gelegenheit hart gefroren war, nicht ausgeführt werden.

5. *Das Kohlengebirge* am nördlichen Ufer der van Mijenbay im Bellsund.

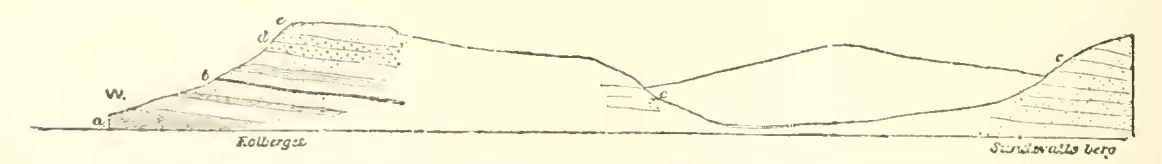


Fig. 16. *Durchschnitt der tertiären Lager am nördlichen Ufer der van Mijenbay.*

a) Fundort für miocene Pflanzenreste.
b) Ein unbedeutendes Kohlenlager.
c) Lose Sandlager, sparsam Abdrücke von Taxodium einschliessend.
d) Harter Sandstein, mit grossen undeutlichen Pflanzenabdrucken.

Die ersten miocenen Pflanzenabdrücke von Spitzbergen wurden hier von mir 1858 angetroffen (bei a und b auf der Figur), und zwar in einem schwarzen, leicht zersplitterten, sandhaltigen und mit Sandlagern wechselnden Schiefer, der ungefähr in der Mitte des Strandabsatzes an der südwestlichen Seite des Berges anstehend war. Diesen

Schiefer überlagert eine Strecke vom Strande ein in fast horizontale Lager abgesetzter, anfänglich härterer, höher hinauf aber sehr loser, grauweisser Sandstein, welcher, mit Schieferlagern abwechselnd, das ganze Kohlengebirge und den weiter in der Bai hinein belegenen Sundevallsberg umfasst. Das ganze bildet eine wenigstens 360 Meter mächtige Serie von miocenen und postmiocenen Lagern, deren nähere Untersuchung uns vielleicht wichtige Aufklärungen über den Uebergang von der Miocenzeit zur Jetztzeit geben wird. Obgleich ich die Stelle 3 Mal besucht habe, habe ich zu dieser Untersuchung doch keine Gelegenheit gehabt, und 1861 und 1872 ist es mir nicht einmal gelungen, das versteinerungsführende Lager am Fusse des Gebirges wiederzufinden.

Die Anzahl der von HEER von diesem Lager beschriebenen Arten beträgt acht, unter welchen ein *Potamogeton*. Ausserdem habe ich im Kohlengebirge Pflanzenversteinerungen in einem harten Sandstein (d) gefunden, welcher nebst einem Conglomeratlager ungefähr in der Mitte des Gebirges den loseren Sandstein durchschneidet, Dieses harte Sandsteinlager ist in einem Hohlwege an der nördlichen Seite des Gebirges zugänglich. Man hat hier augenscheinlich dasselbe Lager, wie das Lager No. 9 am Kap Heer, und wie an der letztgenannten Stelle ist auch der Sandstein bei Bellsund reich an grossen Pflanzenresten, von denen aber nur sehr wenige näher bestimmt werden konnten. Die folgenden Arten sind an diesem Fundorte gefunden worden:

	Die Lager am Meeresstrande.	Die oberen Lager des Kohlengebirges.	Der Hohlweg.
Taxodium distichum miocenum HR.	—	—	+
Pinus polaris HR.	+	+	+
Potamogeton Nordenskiöldi HR.	+	—	—
Populus Richardsoni HR.	+	—	+
Salix macrophylla (?) HR.	+	—	—
Alnus Kefersteini GŒPP.	+	—	—
Corylus M'Quarrii FORB.	+	—	—
Fagus Deucalionis UNGER	+	—	—

6. *Kap Lyell.* Die miocenen Lager dieser Stelle bilden ein wirkliches fossiles Herbarium, das hinsichtlich des Reichthums an prachtvollen und wohlerhaltenen Pflanzenabdrücken den Vergleich mit den reichsten Fundorten, die man kennt, aushalten kann. Auch hier zeigt der gegen das Meer gerade abgeschnittene Strandwall ein schönes Profil der Lager.

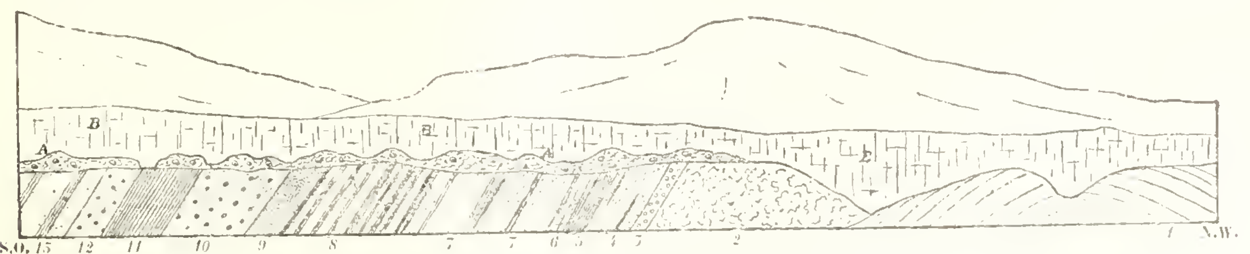


Fig. 17. *Durchschnitt der miocenen Lager am Kap Lyell*

1. Breccia, von Quarz und Glimmerschiefer, ein Lager ziemlich losen Sandsteines umschliessend, beide vermuthlich der Heklahookformation angehörend.

2. Von Schutt verborgene Lager.

3. Unbedeutendes Lager von Konglomerat.

4. Loser Sandstein mit Kohlenbändern.

5. Thonschiefer mit unbedeutenden Kohlenbändern.

6. Mit Thon vermischter Sandstein, reich an undeutlichen Pflanzenabdrucken. 1,3 Meter.

7. Sandstein, dazwischen Schieferbänder. Der Sandstein enthält an einigen Stellen Conglomeratlager, die gerundete Stücke Kohlen führen. Die Lager sind reich an Pflanzenabdrucken, die aber nicht so schön sind, wie in den folgenden Abtheilungen. 30 M.

8. Wenigstens zehn Mal wiederholter Wechsel eines weichen Thonschiefers und Sandsteines, zwischen welchen oft kleinere Kohlenbänder und Lignitlager sich befinden. Sowohl in der Kohle, wie besonders im Lignit giebt es eingesprengte Tropfen Retinit. Die Versteinerungen sind ausserordentlich schön und werden hauptsächlich in der Nähe der Kohlen- oder Lignitbette angetroffen, weniger schön im Sandstein, der übrigens von *verkohlten Wurzelfasern* durchkreuzt ist. An der Grenze zwischen 8 u. 9 ist ein 0,1 mächtiges Kohlenlager. 40 Meter.

9. Ein ziemlich harter Sandstein ohne Pflanzenabdrücke und von dem folgenden Lager durch ein Kohlenband von einem halben Zoll Durchmesser getrennt. 2 Meter.

10. Harter Sandstein, *abgerundete, retinitführende Kohlenstücke* einschliessend[1]. Ohne Pflanzenabdrücke. 6 Meter.

11. Thon oder äusserst loser Schiefer, Abdrücke von Taxodium enthaltend, deren man aber in Folge der losen Beschaffenheit des Lagers nicht habhaft werden konnte. 10 Meter.

12. Harter Sandstein, abgerundete Kohlenstücke mit Retinit enthaltend. 6 Meter.

13. Mächtige Sandstein- und Thonlager mit unbedeutenden Pflanzenabdrucken.

Diese Lager setzen sich in wiederholtem Wechsel bis in die Nähe des Scott-Gletschers fort. Der starke Strandabsatz ist aber auf dieser Strecke oft mit Schnee oder Schutt bedeckt, so dass ich nicht mit Sicherheit habe entscheiden können, ob man es hier mit einer fortgesetzten Lagerserie oder nur mit einer Falte des vorhergehenden Lagers zu thun hat.

A) Moräne von dem Gletscher B vorgeschoben.

Ein Durchschnitt winkelrecht mit dem Strande hat beim Kap Lyell ungefähr folgendes Aussehen:

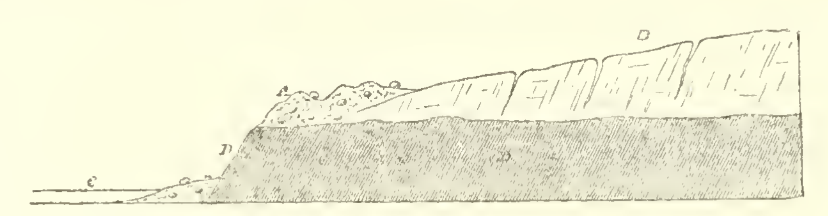


Fig. 18. *Querdurchschnitt des Strandabsatzes beim Kap Lyell.*

A) Moräne. B) Gletscher. C) Meer. D) Miocene Lager.

Der Kamm der Strandfelsen wird von einer mächtigen Moräne gebildet, die allmählig in einen von Erde fast ganz und gar schwarzgefärbten Gletscher übergeht. Möglicherweise ist dieser Letztere im *Fortschreiten* begriffen und solchenfalls dürften die pflanzenführenden Lager, diese wichtigen Zeugen von dem früheren herrlichen Polarklima, bald in Eis eingehüllt sein.

7. *Scott-Gletscher.* Weiter in die Recherchebay hinein wird das Ufer von einem mächtigen, gegen das Meer steil abfallenden Gletscher eingenommen, der von unzähligen Gletscherflüsschen durchkreuzt wird. Eins von diesen ergiesst sich nördlich von dem

[1]) Dieses Vorkommen von abgerundeten Kohlenstücken, Retinit führend und vermuthlich während der Kreidezeit gebildet, ist ein interessantes Zeugniss von der ungeheuren Zeitperiode, die verflossen sein muss, seitdem die Kohlenlager anfingen sich auf Spitzbergen zu bilden. Ein ähnliches Lager traf ich schon während der Expedition von 1858 an, obgleich ich es damals für postmiocen ansah, dazu verleitet durch den, in dem Sandstein eingeschlossenen retinitführenden Kohlenstücken, von denen ich glaubte, dass sie miocen wären.

Gletscher und durchfliesst, ehe es das Meer erreicht, die ziemlich losen tertiären Lager, von denen das Tiefland gebildet ist. In dem hierdurch gebildeten Flussabhange findet man, einige hundert Ellen vom Strande, eine Masse Versteinerungen, die aber weniger schön als die Versteinerungen am Kap Lyell sind. Die Lager selbst sind überdies so in Eis, Lehm und Schutt eingehüllt, dass man auf dieser Stelle kein zusammenhängendes Profil erhalten kann. Eine geringe Erweiterung des Gletschers ist auch auf dieser Stelle hinreichend, die Fundstelle mit einer Eisdecke vollkommen zu bedecken.

Die Versteinerungen vom Kap Lyell und dem Scott-Gletscher sind von HEER in den Abh. der Wiss. Akad. ausführlich beschrieben.

Wie man aus den obenangeführten Profilen ersieht, sind die tertiären Lager auf Spitzbergen sehr unregelmässig verworfen und gefaltet, obgleich sie von aufgerichteten oder wenigstens *regelmässig* gelagerten älteren Bergarten umgeben sind. Daraus folgt, dass die Verwerfung der jüngsten Lager sich nicht tief hinunter erstreckt hat, und dass, wie das untenstehende Profil schematisch andeutet, in den obersten Lagern eine Faltung vor sich gegangen ist, ohne dass dieselbe sich auf weiter nach unten belegene Schichten erstreckt hat.

Unter solchen Verhältnissen ist es augenscheinlich unmöglich, dass die Faltung auf der Einwirkung von vermutheten plutonischen Kräften im Inneren der Erde beruht habe. Ich habe vorher hervorgehoben, dass solche Verwerfungen mit Leichtigkeit durch die Einwirkung von wiederholten, unbedeutenden Wechseln in der Temperatur der Lager und der davon bedingten Erweiterung und Zusammenziehung derselben erklärt werden können. Wenn nämlich ein Lager durch den Wechsel in der Temperatur



Fig. 19. *Schematischer Durchschnitt die Verwerfungen der tertiären Lager zeigend.*
A) Ältere Lager, der Bergkalk oder Heklahookformation angehörend. B) Tertiare Lager.

sich bald zusammenzieht, und bald sich ausdehnt, so ist es natürlich, dass bei dem Zusammenziehen, sobald dieselbe die Elasticitätsgrenze der Lager überschreitet, Spalten entstehen müssen. Oefters schliessen sich diese Spalten wieder, wenn die Lager sich ausdehnen, aber oft genug dürfte dieses durch ein unbedeutend chemisches oder mechanisches Sediment verhindert werden, und in diesem Fall muss eine Verschiebung der Lager stattfinden, die bei den folgenden Temperaturveränderungen sich wiederholt und demnach allmählig sehr bedeutende Veränderungen in der Lage der ursprünglichen horizontalen Lager anrichten kann. Ein deutliches Bild derartiger Veränderungen, die schon während eines einzigen Winters entstehen können, geben die Hummokwälle und Eisanhäufungen des Polareises, welche augenscheinlich sich auf die Weise bilden, dass das ursprünglich ebene Eis sich abwechselnd durch die Kälte zusammenzieht, abwechselnd durch mildes Wetter erweitert. In Folge hiervon müssen natürlicherweise Ver-

schiebungen eintreten, da die durch die Kälte entstandenen Spalten gleich wieder zufrieren.

So grosse Temperaturveränderungen wie auf einem Eisfelde, das dem unaufhörlichen Wechsel der Lufttemperatur ausgesetzt ist, finden natürlich in den festen Erdlagern nicht statt, und die Spalten, die in der Erde entstehen, dürften auch nicht so vollständig ausgefüllt werden, wie die Spalten in einem Eisfelde. Statt dessen aber wirkt hier die Kraft in Jahrhunderten und Jahrhunderttausenden.

X. *Post-miocene und quartäre Lager.* Die sämmtlichen in den älteren Schichten gefundenen Versteinerungen zeigen, dass Spitzbergen in den früheren geologischen Epochen ein herrliches Klima gehabt, das allerdings in der Miocenzeit etwas kälter geworden ist, aber doch fortwährend einer überaus reichen Vegetation günstig war, bei Weitem üppiger, als diejenige, die wir nun in dem südlichen Theile Skandinaviens begegnen. Ich habe vergebens in diesen Formationen nach Anzeichen davon gesucht, dass, wie einige Geologen in den letzteren Jahren wahrscheinlich machen wollten, diese günstigen klimatischen Verhältnisse oft von früheren Gletscherperioden seien unterbrochen gewesen. Die Profile, die ich auf verschiedenen Spitzbergerreisen Gelegenheit hatte zu untersuchen, umfassen eine Strecke von *1000 englischen Meilen*, und wenn eine frühere Gletscherperiode hierselbst existirt hätte, so hätte man wohl wenigstens auf einigen Stellen Spuren von erratischen Blöcken oder anderen Gebilden wahrnehmen sollen, welche die Gletscher kennzeichnen. Aber dieses ist nicht der Fall gewesen. In den Lagern, die oben aufgeführt worden sind, habe ich nicht ein einziges Fragment einer fremden Gebirgsart, so gross wie ein Kinderkopf, eingeschlossen gefunden[1]). Die runden Kugeln in den Trias- und Juralagern sind augenscheinlich Konkretionsgebilde, die dieselben Versteinerungen wie die umgebenden Lager umschliessen.

Wichtig wäre es, Lager zu finden, die uns ein Bild des Ueberganges von den Taxodium-, Buchen- und Platanenwäldern der Miocenzeit zu den Eisfeldern der Jetztzeit geben würden. Dieses ist mir nicht gelungen, aber ich bin davon überzeugt, dass man durch künftige genaue Untersuchung der Halbinsel, die den Eisfjord vom Bell-

---

[1]) Das einzige sichere Kennzeichen von glacialen Gebilden dürften grössere Blöcke sein, die einen längeren Weg von dem ursprünglichen Fundorte transportirt worden sind.

In den tiefen Bachravinen, die im nordwestlichen Grönland zu oberst Sandlager, die unter der Gletscherperiode gebildet sind, und weiter hinunter miocene, nicht glaciale Sandlager durchschneiden, hat man besonders Gelegenheit, auf einer und derselben Stelle zu sehen, welche in die Augen fallende Verschiedenheit hier stattfindet, indem erratische Blöcke in den erstgenannten niemals, immer in den letztgenannten fehlen. Dagegen bin ich davon überzeugt, dass kantige Steine oder Steinfliesen, die in grossen Mengen in einem Lehm- oder Sandlager eingeschlossen sind, keineswegs ein sicheres Zeichen geben, dass dieses *glacialen* Ursprunges ist. In diesem Falle hat man, wie in so vielen anderen geologischen Fragen, den Fehler begangen, daraus weil einmal eine Ursache A eine Wirkung B hervorgebracht hat, den Schlussatz zu ziehen, dass diese Wirkung B immer von der Ursache A hervorgebracht werde. Grus mit kantigen Steinfragmenten trifft man, wenigstens in den Ländern, wo der Frost dazu *beiträgt*, die Oberfläche des Berges zu zersplittern, immer am Fusse von steilen, an Vegetation baren Gebirgsseiten, und gar auf Spitzbergen trifft man in den Tiefländern, die an mehreren Stellen den Fuss des Berges umgeben, ausgedehnte Felder, wo der Boden aus einem solchen, durch Frost gebildeten Gruslager besteht, welches bei jeder Frühlingsüberschwemmung zunimmt und dann, von Wasser durchdrungen, ein Terrain bildet, das äusserst mühsam zu passiren und für das Fusszeug sehr verderblich ist. Wenn ich eine zur Heklahookformation gehörende Breccia ausnehme, die an mehreren Stellen, z. B. bei der Mündung von Bellsund gefunden wird, kommen übrigens unter den sedimentären Lagern Spitzbergens nirgends Andeutungen von einem solchen alten Pseudomoranengrus vor.

sund trennt, möglicherweise Data zur Beantwortung der hierher gehörenden interessanten Fragen erhalten wird. —

Ehe ich diesen Bericht über die Geologie Spitzbergens abschliesse, will ich an die Gesetze erinnern, die anzudeuten scheinen, dass Spitzbergen in einer, geologisch gesprochen, nicht sehr entfernten Zeitperiode ein besseres Klima als das jetzige gehabt hat. An verschiedenen Stellen von Spitzbergen, im Innern der Lommebay, am Kap Thordsen, in BLOMSTRANDS Lager an der Adventbay, trifft man nämlich grosse und kräftig ausgebildete Schalen einer Muschel, *Mytilus edulis*, die man nunmehr nicht mehr lebendig an Spitzbergens Küsten findet, obwohl sie an Skandinaviens Westküste überall die Felsen am Wasserrande bedeckt. Am reichlichsten kommen die Schalen im Bette eines Flüsschens vor, das das Renthierthal (Rendal) bei Kap Thordsen durchschneidet. Sie sind augenscheinlich aus dem vom Flüsschen durchschnittenen, wenig mächtigen und auf einer Höhe von 20—30 Fuss über dem jetzigen Niveau des Meeres befindlichen Sandlagers herausgespült. Das geologische Alter dieses Lagers kann nicht sehr gross sein und es ist ganz gewiss gebildet worden, nachdem das jetzige Bassin des Eisfjords wenigstens zum grösseren Theil von Gletschern ausgegraben worden ist. Es sollte also andeuten, dass die Gletscherperiode auf Spitzbergen von einem Zeitraume unterbrochen war, in welchem das Klima in diesen Gegenden weniger hart als jetzt war[1]).

[1]) Vergl. Miocene Flora und Fauna Spitzbergens, S. 25. Hinsichtlich der von Professor HEER von diesen Lagern beschriebenen Pflanzenresten sei hier angeführt, dass man, seitdem HEER's Arbeit veröffentlicht wurde, die Betula nana am nördlichen Ufer der Kohlenbay lebend gefunden hat.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I. bis und mit V.

Steinkohlen-Pflanzen des Robert-Thales.

Taf. I.

Fig. 1—6. Sphenopteris frigida Hr.; 1. b. 2. b. vergrössert.
Fig. 7—10. Sphenopteris geniculata Hr.
Fig. 11—27. Sphenopteris flexibilis Hr. 11. b. 16. b. (links von Fig. 15 statt Fig. 6), 17. 18. 21. Fig. 23. 25. 26 Spindeln, 26. b. vergrössert; 27. eingerollter Wedel. Fig. 28. dicke Spindel.
Fig. 8. b. Adiantites concinus Gœpp.; Fig. 8. c. vergrössert.

Taf. II.

Fig. 1—6. Sphenopteris distans Sternb. 3. 5. vergrössert.
Fig. 7—10. Sphenopteris flexibilis Hr. Blattspindeln.
Fig. 11. und 11. b. Sphenopteris frigida Hr. Blattspindel.
Fig. 12—16. Adiantites bellidulus Hr.; 12. b. 16. c. vergrössert
Fig. 17—21. Adiantites concinnus Gœpp.; 18. 20. vergrössert.
Fig. 17. b. Samaropsis Spitzbergensis Hr.
Fig. 22. Sphenophyllum longifolium Germ.; 22. b. vergrössert.
Fig. 23. Sphenophyllum bifidum Hr.; 24. vergrössert.
Fig. 25. Sphenophyllum subtile Hr.; 26. vergrössert.
Fig. 28. Walchia linearifolia Gœpp.
Fig. 29. 30. Cordaites palmiformis Gœpp. sp.

Taf. III.

Fig. 1—20. Lepidodendron Sternbergi Brgn. 1—4. Bruchstücke; 5. 6. 7. Zweige; 8. 9. 10. 11. Fruchtzapfen; 12. schwach vergrössert; 13. Durchschnitt des Zapfens; 14. 15. 17. beblätterte Zweige; 16. 16. b. Blätter; 18. beblätterter Zweig, daneben Zapfenrest; 19. 20. Zweige; 20. b. Zweignarben vergrössert.
Fig. 21. Lepidodendron selaginoides Sternb.
Fig. 22. u. 22. b. Zapfenschuppen von Lepidodendron.
Fig. 23. Lycopodites filiformis Hr.; 25. vergrössert.
Fig. 26. Lepidophyllum caricinum Hr.

Taf. IV.

Fig. 1. 2. Stigmaria Lindleyana Hr.
Fig. 3. 4. Lepidodendron Sternbergi Brgn.

Taf. V.

Fig. 1. 2. Rhynchogonium globosum Hr.
Fig. 3. 4. Rhynchogonium crassirostre Hr. 3. a. Same; b. Deckblatt; c. Blatt; 4. a. Same; b. Deckblatt; c. Blätter.
Fig. 5. Rhynchogonium macilentum Hr. a. Same; c. Blätter von Lepidodendron Sternbergi; 5. b. Same.
Fig. 6—11. Rhynchogonium costatum Hr. 6. 7. 8. a. Samen; 8. b. Cordaites palmæformis Gœpp. sp. 9. Same mit Deckblatt und Blattresten; 10. 11. Blätter.

Fig. 12—15. Cordaites principalis Germ. sp. 15. c. 13. b. Blattstücke vergrössert.
Fig. 16. 17. Cordaites borassifolius Sternb. sp. 16. b. 17. b. Blattstücke vergrössert.
Fig. 18—22. Samaropsis Spitzbergensis Hr.; 21. b. vergrössert.
Fig. 23—25. Carpolithes nitidulus Hr. 24. 25. vergrössert.
Fig. 26. Staphylopteris spec.? Vielleicht die Indusia eines Farn, oder noch eher, die kreisförmig gestellten Staubbeuttel eines Nadelholzes und dann vielleicht zu Cordaites oder Rhynchogonium gehörend.

Taf. VI. bis und mit Taf. X.
Jura-Pflanzen vom Cap Boheman.

Taf. VI.

Fig. 1. Pecopteris exilis Phil.; 1 b. vergrössert.
Fig. 2. Pecopteris liberata Hr.; 2. b. vergrössert.
Fig. 3. Pecopteris falcinella Hr.; 3. b. vergrössert.
Fig. 4—7. a. Pecopteris Saportana Hr.
Fig. 7. b. Sphenopteris thulensis Hr.; 7. c. vergrössert.
Fig. 8. Pecopteris deperdita Hr.; 8. b. vergrössert.
Fig. 9—12. Scleropteris Pomelii Sap.; 9. b. 10. b. 12. b. vergrössert.
Fig. 13. 14. Oleandridium vittatum Brongn. sp.?
Fig. 15. Phyllopteris bifida Hr.
Fig. 16. 17. Xylomites polaris Hr.; 17. b. vergrössert.
Fig. 18. Equisetum Bunburyanum Zigno.
Fig. 19. Equisetum rugulosum Hr.
Fig. 20—22. Phyllotheca lateralis Phill. sp. 2.; Equisetum Bunburyanum; 22. c. Podozamites lanceolatus.
Fig. 23. Ctenopteris Obergiana Hr.; 23. b. vergrössert.
Fig. 24. Stammstück einer Cycadee?

Taf. VII.

Fig. 1—7. Podozamites lanceolatus Lindl. sp. 1. 2. 3. 4. a. 5. 6. a. 7. d. e. Blattfiedern. 4. b. Pecopteris Saportana. 6. b. u. 7. b. Podozamites plicatus Hr.; 7. c. Podozam. Eichwaldi Schimp.; 7. a. Pinus prodromus; 7. aa. vergrössert.
Fig. 9—11. Podozamites angustifolius Eichw. sp.
Fig. 12. Podozamites lanceolatus Lindl. variat.

Taf. VIII.

Fig. 1. a. Ginkgo digitata Brongn. sp.; aa. Blattstück vergrössert.
Fig. 1. b. c. d. e. Podozamites Eichwaldi Schimp. var. f. g. Spindeln.
Fig. 2. a. b. c. Podozamites Eichwaldi Schimp.; d. Blattspindel.
Fig. 2. e. Podozamites angustifolius Eichw.; f. Dubium.
Fig. 3. Podozamites Eichwaldi Schimp. var.; 3. b. vergrössert.
Fig. 4. Podozamites Eichwaldi Schimp.; a. Blattfieder; b. Zapfenschuppe; c. d. Samen.
Fig. 4. e. (nicht 4. a) Sphenopteris Bohemani; 4. f. vergrössert.
Fig. 5. Podozamites angustifolius Eichw.
Fig. 6. Baiera longifolia Pom. spec.? (auf der Tafel als P. obtusifolius).
Fig. 7. 8. Cycadites gramineus Hr.
Fig. 9. 10. Zamites spec.

Taf. IX.

Fig. 1—6. Pinus Nordenskiöldi Hr. 1. b. 2. Samen; 2. b. vergrössert 3. b. 5. b. Nadelstücke vergrössert. 6. Zapfenschuppe.
Fig. 7. Pinus prodromus Hr. Zapfchen; 8. vergrössert.
Fig. 10. 11. b. Podozamites pulchellus Hr. 10. b. vergrössert; 10 c. mit vorn zugespitzter Fieder.
Fig. 11. b. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.

Fig. 12.a. Podozamites lanceolatus; 12.b. Podoz. pulchellus.
Fig. 13. Podozamites pulchellus Hr.; 14. zweimal vergrössert.
Fig. 15. 16. Carpolithes hyperboreus Hr. mit Nadeln des Pinus Nordenskiöldi.
Fig. 17. Carpolithes striolatus Hr.; 17.b. vergrössert.

Taf. X.

Fig. 1—6. Ginkgo digitata Brgn. sp. 3.a. Blatt; b. mit Blattnarben versehene Kurzzweige; d. Blattstiele; f. Pinus Nordenskiöldi. 5.a. Blatt; b. Same.
Fig. 6. Gingko digitata Brgn. sp. Same.
Fig. 7. 8. 9. Ginkgo integriuscula Hr.
Fig. 10. Ginkgo Huttoni Stbg. sp.
Fig. 11—14. Pinus prodromus Hr.
Fig. 15. Bambusium protogæum Hr.
Fig. 16. Same von Bambusium protogæum? 16.b. vegrössert.

Taf. XI bis und mit XXV.

Pflanzen vom Cap Lyell.

Taf. XI.

Fig. 1. Lastræa stiriaca Ung. sp.
Fig. 2—8. Glyptostrobus Ungeri Hr. 8.b. Blätter vergrössert.
Fig. 7.b. Betula-Frucht; wahrscheinlich zu B. prisca Ett. gehörend.
Fig. 7.c. Alnus Kefersteinii Gœpp.
Fig. 7.d. Cornus orbifera Hr.
Fig. 7.e. Populus Richardsoni Hr.

Taf. XII.

Fig. 1. Glyptostrobus Ungeri Hr.
Fig. 2.a. (nicht 3.a. wie auf der Tafel steht). Sequoia disticha Hr.; 2.b Populus Zaddachi Hr.
Fig. 3.a. Sequoia Langsdorfii striata; 3.b. c. var. angustifolia.
Fig. 4. Sequoia Langsdorfii striata.
Fig. 5.b. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 6. 7. Sequoia Langsdorfii acuta.
Fig. 8.a. Sequoia Langsdorfii striata; b. angustifolia.
Fig. 9. Sequoia Langsdorfii angustifolia.

Taf. XIII.

Fig. 1—8. Sequoia Langsdorfii; 1. 2. 3. var. angustifolia.
Fig. 4. Sequoia Langsdorfii abrupta.
Fig. 5. Seq. Langsdorfii obtusiuscula; 6. vergrössert.
Fig. 7. Seq. Langsdorfii striata vergrössert.
Fig. 8. Seq. Langsdorfii angustifolia vergrössert.
Fig. 9. 10, Seq. disticha Hr. 11. vergrössert

Taf. XIV.

Fig. 1. Sequoia Langsdorfii acuta, vergrössert.
Fig. 2. 3. Poacites lævis Alex. Br.
Fig. 4. Populus Richardsoni Hr.
Fig. 5. Populus Hookeri Hr.
Fig. 6. Populus retusa Hr. 7. restaurirt.
Fig. 8. Salix Ræana Hr.
Fig. 9. 10. Alnus Kefersteinii Gœpp.

Taf. XV.

Fig. 1. 2. 3. Corylus Mac Quarrii Forb. sp. 4. Männliches Blüthenkätzchen.
Fig. 5.a. Viburnum Nordenskiöldi Hr.
Fig. 5.b. 6. Fagus Deucalionis Ung.
Fig. 7. Carpinus grandis Ung.
Fig. 8. Quercus clæna Ung.

Taf. XVI.

Fig. 1. Quercus platania Hr.
Fig. 2. Quercus Lyellii Hr.
Fig. 3—10. Ulmus Braunii Hr. 10. 11. Früchte. 7.b. Zahne vergrössert. 8.b. Taxites Olriki Hr. 9.b. Grewia crenata Hr.

Taf. XVII.

Fig. 1. 2. Platanus aceroides Gœpp. Blätter; 3. 4. Rinde.

Taf. XVIII.

Fig. 1.a. Hedera Mac Clurii Hr.
Fig. 1.b. Fagus Deucalionis Ung.
Fig. 1.c. Cornus hyperborea Hr.
Fig. 1.d. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp. var. angustifolia.
Fig. 2. Hedera Mac Clurii Hr.
Fig. 3. Cornus orbifera Hr.
Fig. 4. Cornus ramosa Hr.
Fig. 5. 6. Cornus rhamnifolia O. Web.
Fig. 7. Viburnum Nordenskiöldi Hr.

Taf. XIX.

Fig. 1—10. Nyssa arctica Hr. 1. Früchte, daneben Zweige von Glyptostrobus Ungeri. 2. 3. Früchte. 4. vergrössert. 5—9. Früchte. 10. Blatt.
Fig. 11. Nyssa biflora.
Fig. 12—14. Grevia crenata Hr.; 12.b. Sequoia Langsdorfii.
Fig. 15. Grevia obovata Hr.; 15.b. restaurirt.
Fig. 16. 17. Grevia crenulata Hr.
Fig. 18. Tilia Malmgreni Hr.

Taf. XX.

Magnolia regalis Hr.

Taf. XXI.

Fig. 1. 2. Magnolia regalis Hr.
Fig. 3. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 4. Parrotia pristina Ett. 5. restaurirt.
Fig. 6. Mac Clintockia tenera Hr.

Taf. XXII.

Fig. 1—7. Acer arcticum Hr.
Fig. 8.a. Die Blatter; b. Früchte; c. beide Fruchtsäcke zusammengestellt; d. Sequoia Langsdorfii

Taf. XXIII.

Fig. 1—3. Acer arcticum Hr.
Fig. 4.b. Viburnum Nordenskiöldi Hr.

Taf. XXIV.

Fig. 1. 2. a. Acer arcticum Hr.; 2. b. Rinde von Platanus; 2 c. vergrössert.
Fig. 3. Acer thulense Hr.
Fig. 4—6. Acer inæquale Hr.

Taf. XXV.

Fig. 1—3. Acer arcticum Hr.
Fig. 4. Rhamnus Eridani Ung.
Fig. 5. Koelreuteria borealis Hr.
Fig. 6. Celastrus Greithianus Hr.
Fig. 7. Cratægus oxyacanthoides Gœpp.
Fig. 8. Fragaria antiqua Hr.; 8. b. Früchtchen vergrössert.
Fig. 9. a. Leguminosites thulensis Hr.; 9. b. Taxodium distichum.
Fig. 10. Carpolithes tenue-striolatus Hr.; 10. b. vergrössert.
Fig. 11. 12. Carpolithes poæformis Hr.; 12. b. vergrössert.
Fig. 13. Taxodium distichum Zapfen; vom Scottgletscher.
Fig. 14. Taxodium Tinajorum Hr.; vom Scottgletscher.
Fig. 15. Sequoia Langsdorfii, Zapfen; vom Scottgletscher.

Taf. XXVI bis und mit XXX.

Vom Scottgletscher.

Taf. XXVI.

Fig. 1—7. Alisma macrophyllum Hr.

Taf. XXVII.

Fig. 1. 2. 3. a. Potamogeton Nordenskiöldi Hr.
Fig. 3. b. c. 4—7. Alisma macrophyllum Hr.

Taf. XXVIII.

Fig. 1. Salix varians Gœpp.
Fig. 2. Populus balsamoides Gœpp.
Fig. 3. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 4 5. Populus curvidens Hr.; 4. b. Zähne vergrössert.
Fig. 6. a. Betula macrophylla Gœpp. sp.
Fig. 6. b. Populus.
Fig. 7. Corylus M'Quarri Forb. sp. 8. Nuss.; Basis.
Fig. 9. Querrus spinulifera Hr.

Taf. XXIX.

Fig. 1. Corylus Scottii Hr.
Fig. 2. Corylus M'Quarrii microdonta Hr.
Fig. 3. 4. Nyssa reticulata Hr.
Fig. 5. Viburnum Nordenskiöldi Hr.
Fig. 6. Cornus ramosa Hr.

Taf. XXX.

Fig. 1. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 2. Celastrus cassinefolius Ung.
Fig. 3. Cratægus glacialis Hr.
Fig. 4. 5. Tilia Malmgreni Hr.
Fig. 6. Acer arcticum Hr.?

Taf. XXXI.

Vom Cap Heer.

Fig. 1. Majanthemophyllum boreale Hr.
Fig. 2. Populus arctica Hr.
Fig. 3. Platanus aceroides Gœpp.
Fig. 4. Cornus macrophylla Hr.
Fig. 5. Carex noursoakensis Hr.; 5. b. vergrössert.
Fig. 6. a. Cyperacites borealis Hr.; 6. b. Glyptostrobus Ungeri Hr.
Fig. 7. Fagus Deucalionis Hr.
Fig. 8. Paliurus Colombi Hr.
Fig. 9. Cratægus antiqua Hr.
Fig. 10. Betula prisca Ett.

Taf. XXXII.

Fig. 1. 2. Populus Richardsoni Hr. vom Cap Staratschin.
Fig. 3. Populus arctica Hr. var.? Cap Heer.
Fig. 4. Glyptostrobus Ungeri variet.? vom Cap Staratschin. 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Spindel von Asplenium? Kreide des Cap Staratschin, wie Fig. 6—11.
Fig. 6. 7. Gleichenia Zippei Cord. sp.?
Fig. 8. Sphenopteris hyperborea Hr.
Fig. 9. Torreya Dicksoniana Hr.?
Fig. 10. Sequoia rigida Hr.
Fig. 11. Baiera dichotoma Hr.

INDEX.

Die mit * bezeichneten Namen sind Synonyma.

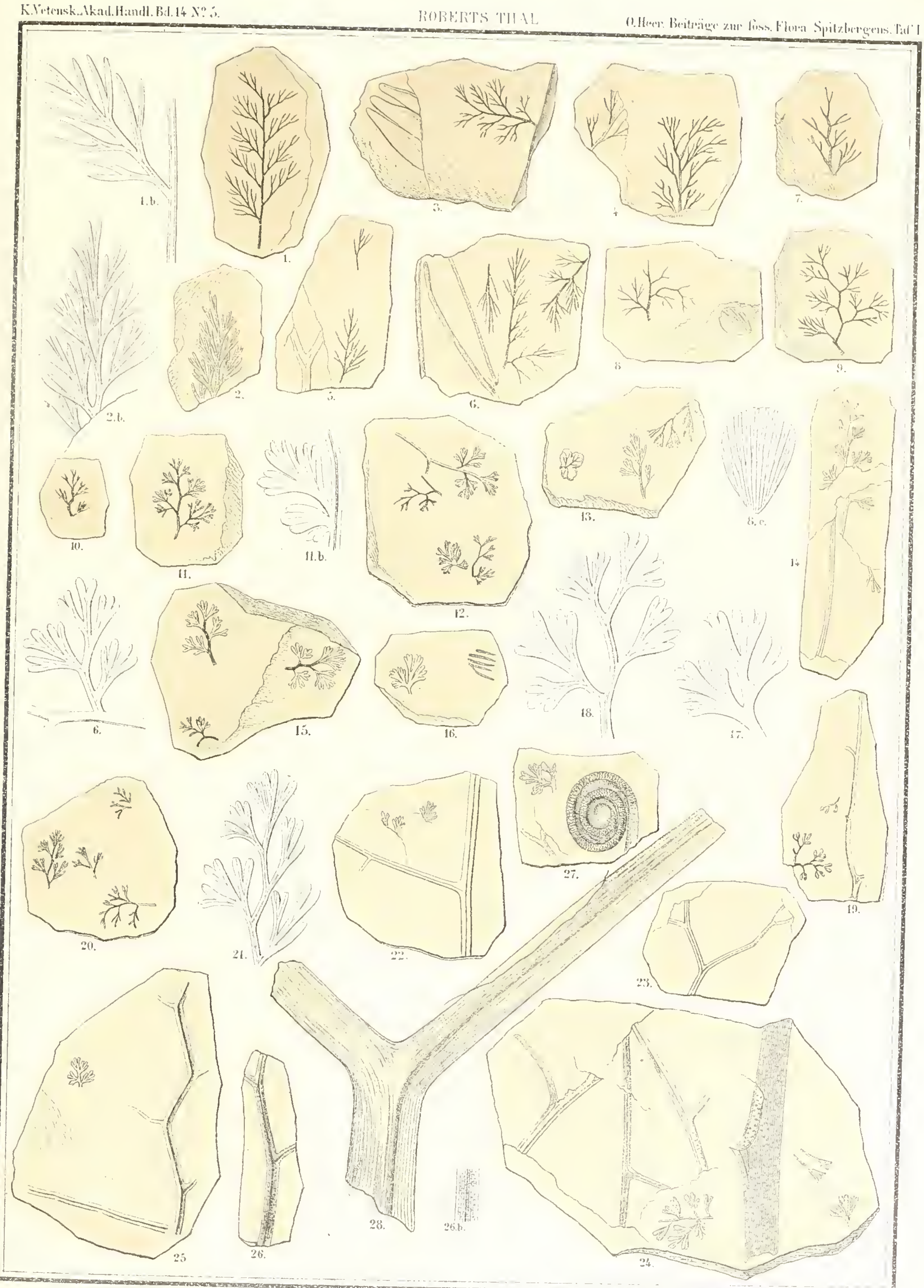


Fig. 1-6 Sphenopteris frigida. 7-10. Sph. geniculata. 11-27. Sph. flexibilis.

K. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 14. N:o 5.

ROBERTS THAL.

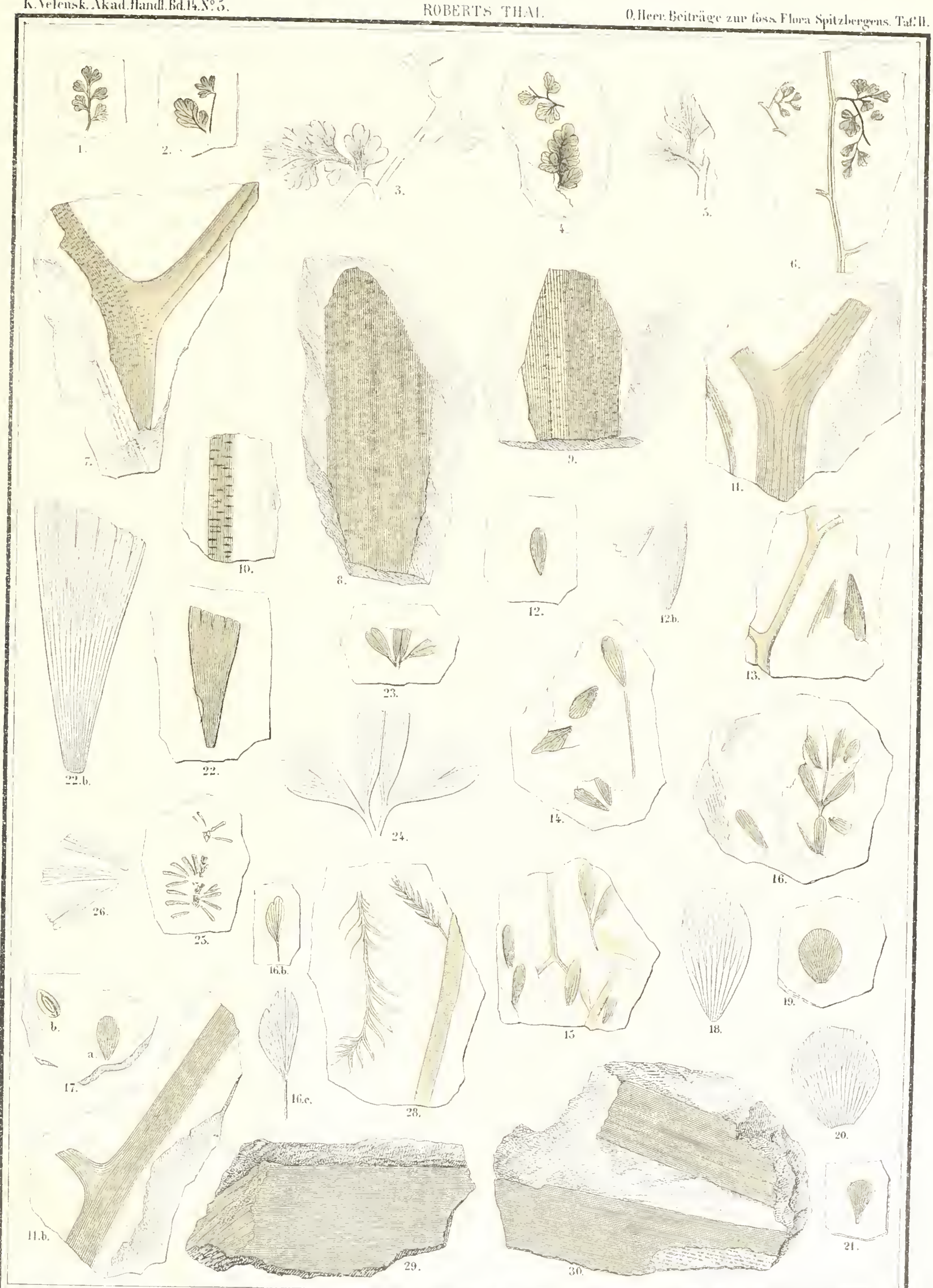


Fig. 1-6. Sphenopteris distans. 7-10. Sph. flexibilis. 11. Sph. frigida? 12-16. Adiantites bellidulus. 17-21. A. concinnus. 22. Sphenophyllum longifolium. 23. 24. Sph. bifidum.

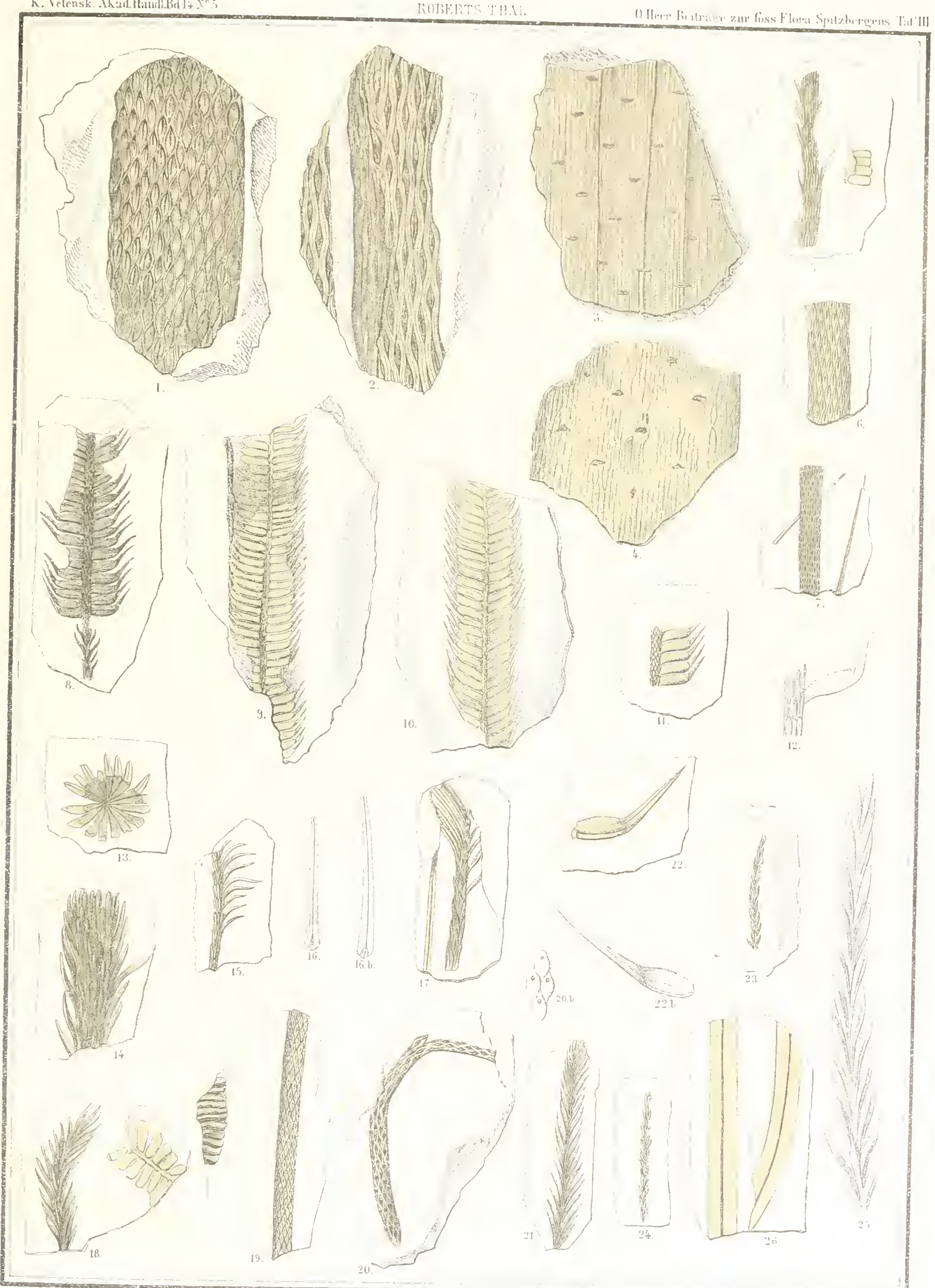


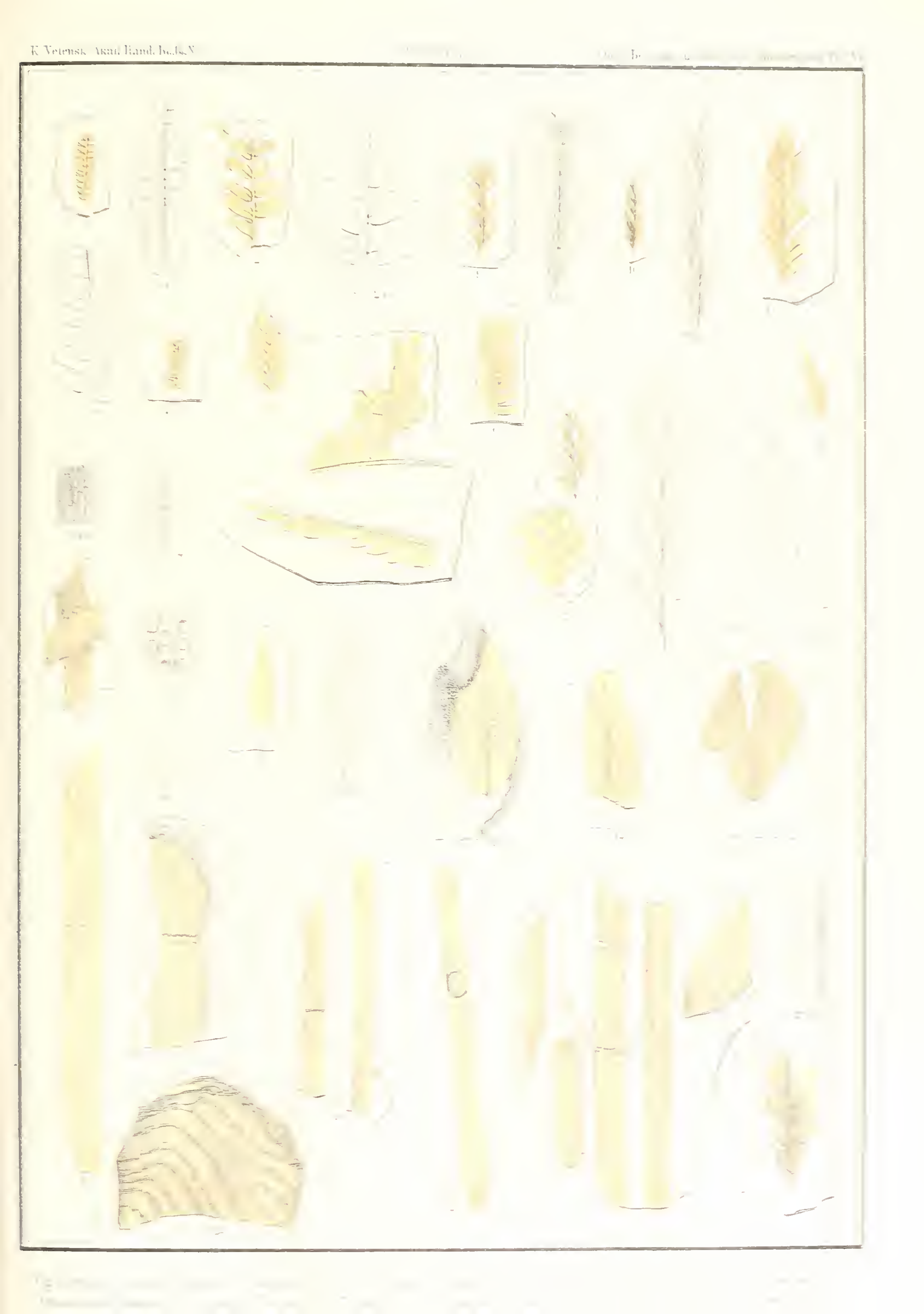
Fig. 1-20. Lepidodendron Sternbergi 21. L. selaginoides 22. L. spec. 23-25 Lycopodites filiformis 26. Lepidophyllum caricinum

ROBERTS THAL



Fig 1 2 Stigmaria . ndleyana, 3 4 Lepidodendron Sternbergi

Fig. 1. 2. Rhynchogonium globosum 3. 4. R. crassirostre 5. R. macilentum 6-11 R. costatum 8. b Cordaites palmaeformis 12-15 C. principalis 16. 17 C. borassifolius 18-22. Samaropsis Spitzbergensis. 23-25 Carpolithes nitidulus.



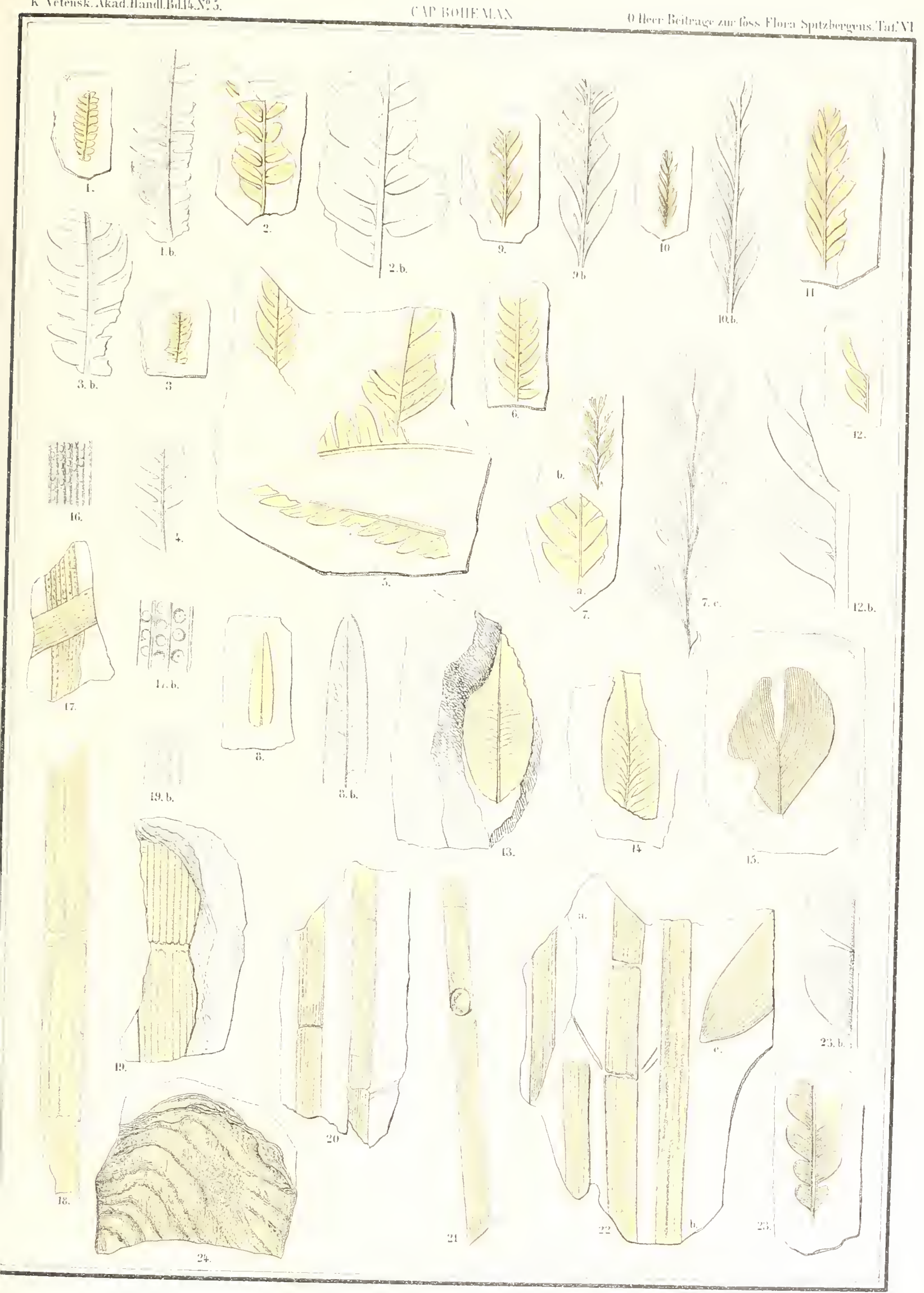


Fig. 1. Pecopteris exilis. 2. P. liberata. 3. P. falcinella. 4–7 a. P. Saportana. 8. P. deperdita. 9–12. Scleropteris Pomelii. 7. b. Sphenopteris thulensis. 13. 14. Oleandridium vittatum. 15. Phyllopteris bifida. 16.–17. Xylomites. 18. Equisetum Bunburyanum. 19. E. rugulosum. 20–22. Phyllotheca lateralis.

Fig. 1-7 c. d. Podozamites lanceolatus. 6. b. 7. b. P. plicatus. 7. e. P. Eichwaldi. 8-11 P. angustifolius. 7. a. Pinus prodromus



Fig. 1-4 Podozamites Eichwaldi 1. a Ginkgo digitata 2 e 5. Podozamites angustifolius. 4 a Sphenopteris Bohemani 6 P. obtusifolius 7. 8

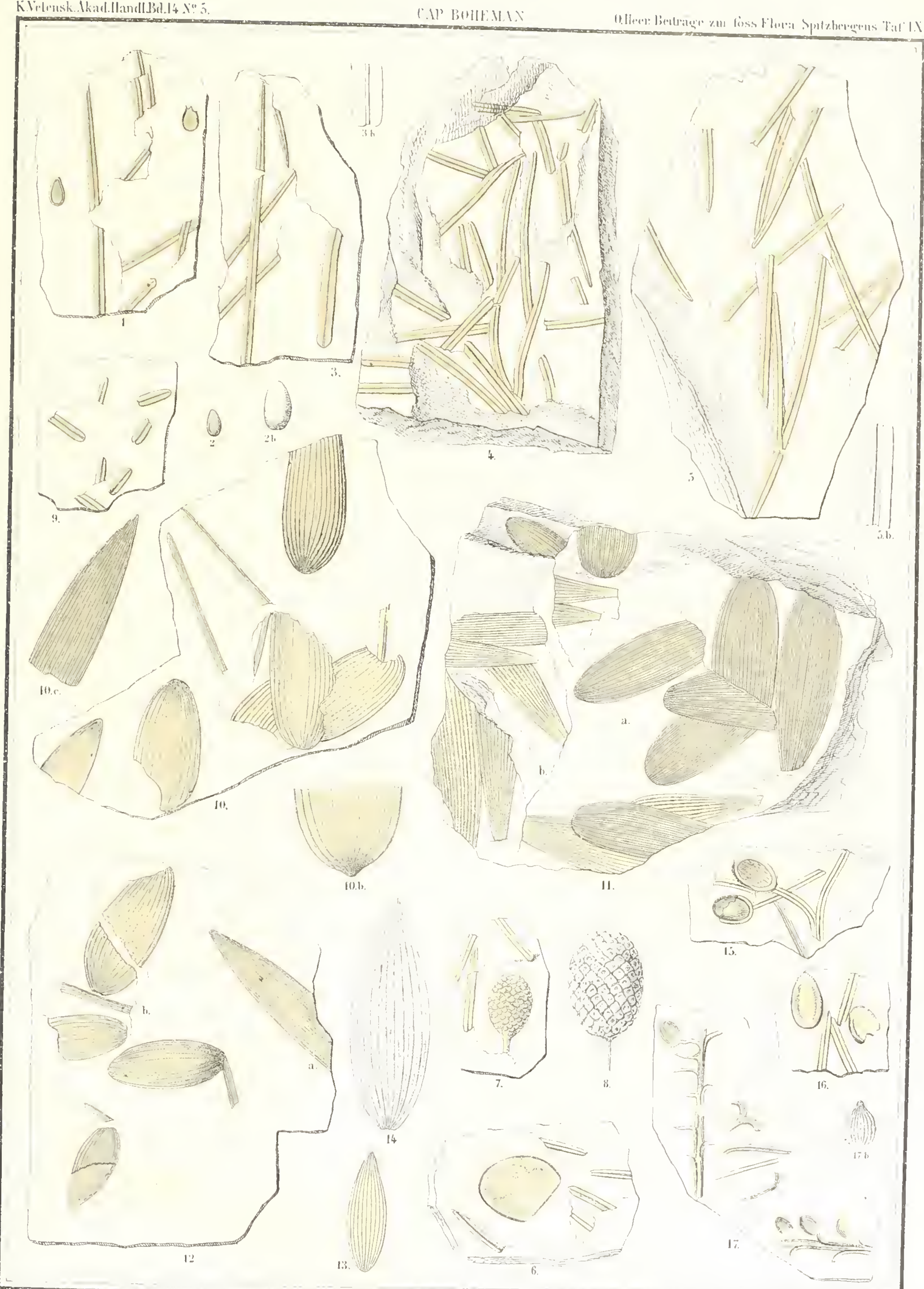


Fig. 1-6 Pinus Nordenskioldi. 7. 8 P. prodromus. 9 P. microphylla. 10-14 Podozamites pulchellus. 11 b. 12 a. P. lanceolatus. 15. 16 Carpolithes hyperboreu

Fig. 1-6 Ginkgo digitata. 7-9 [illegible] 10 G. Hutt[illegible] 11-14 Pinus [illegible] 15 [illegible]



Fig. 1 Lastraea stiriaca 2-8 Glyptostrobus Ungeri 7 c Alnus Kefersteinii 7 d Cornus orbifera

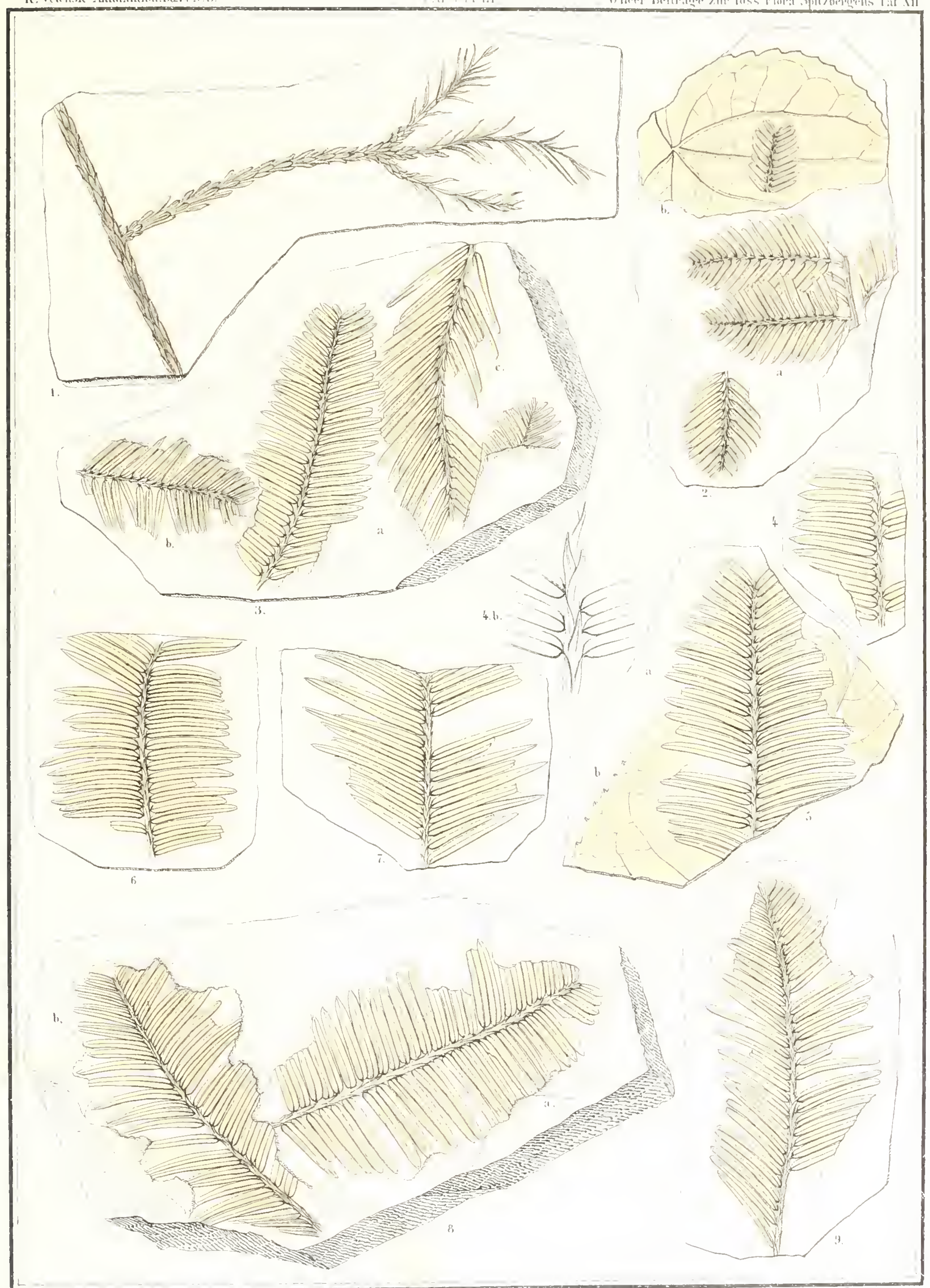


Fig. 1. Glyptostrobus Ungeri. 2 a. Sequoia disticha. 2 b. 5. b. Populus Zaddachi. 3-9 Sequoia Langsdorfii. 3 a. striata. 3 b. c. angustifolia. 4. 5 a. striata. 6. 7. acuta. 8 b. 9. angustifolia.

1. 2. 3. 9. 4. 10. 13. 5. 11. 12. 7. 6. 8.

Fig. 1–8 Sequoia Langsdorfii 1.2.3.8 var. angustifolia 4 var. abrupta 5.6. var. obtusiuscula 7 var. striata 9–11 S. disticha 12.13 Taxodium distichum miocenum



Fig. 1 Sequoia Langsdorfii acuta. 2. 3. Poacites laevis. 4. Populus Richardsoni. 5. P. Hookeri. 6. 7. P. retusa. 8. Salix Raeana. 9. 10. Alnus Kefersteinii.

1 2 3 4 4 5. a. b. 6 7. 8.

Fig. 1-4 Corylus Mac Quarrii. 5 a Viburnum Nordenskioldi. 5 b 6 Fagus Deucalionis. 7 Carpinus grandis. 8 Quercus elaena.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 7.b. 8. a. b. 9. a. b. 10 11.

Fig. 1. Quercus platania 2. Q. Lyellii 3-10 Ulmus Braunii 8 b. Taxites Olriki. 9 b Grewia crenata

1. 2. 3. 4.

Platanus aceroides



Fig. 1. 2. Hedera M'Clurii. 1. b. Fagus Deucalionis. 1. c. Cornus hyperborea. 1. d. Seq. Langsdorfii angustifolia. 3. Cornus orbifera. 4. C. ramosa. 5. 6. C. rhamnifolia. 7. Viburnum Nordenskiöldi.

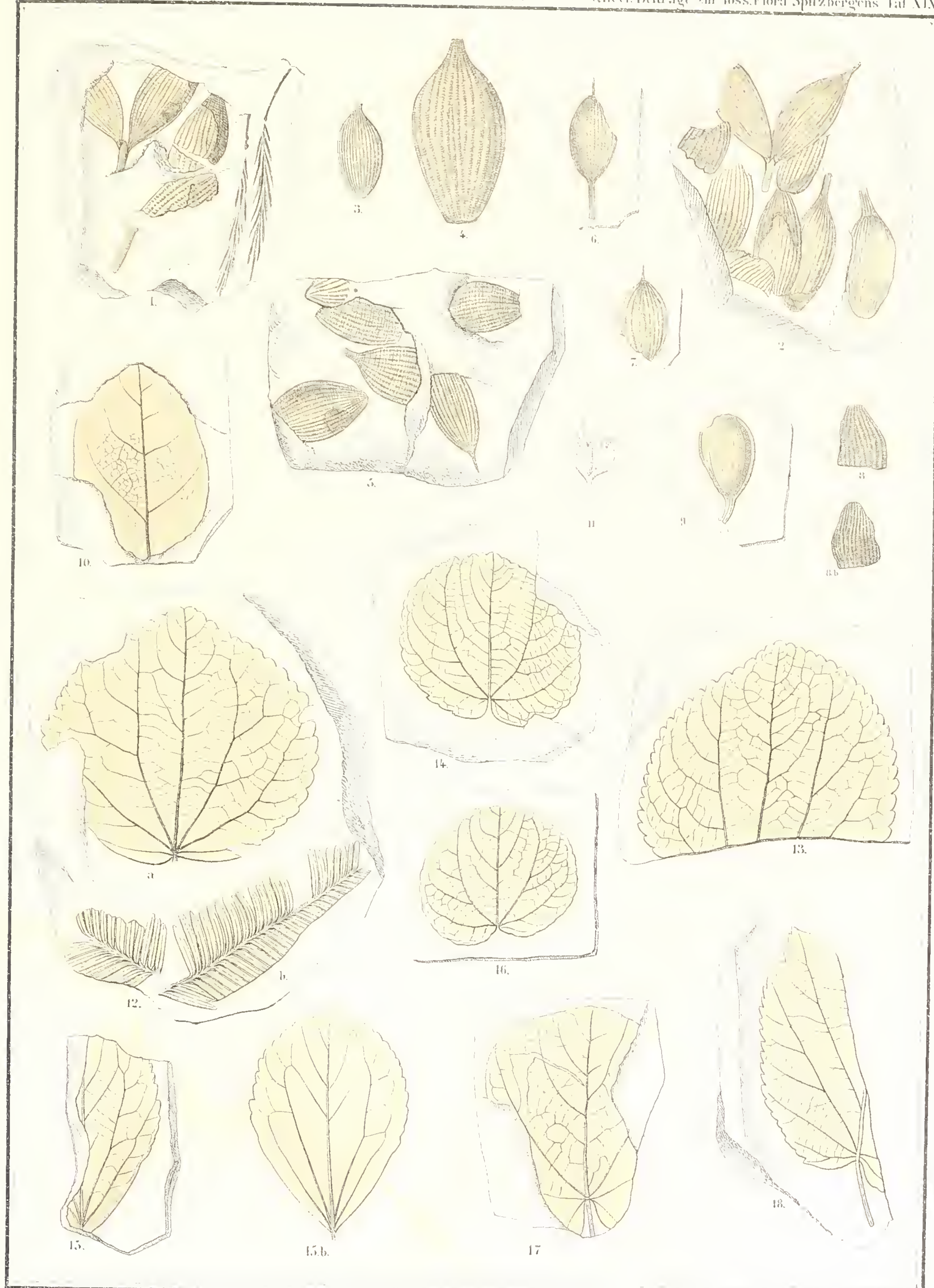


Fig. 1-10 Nyssa arctica 11. N. biflora 12-14 Grewia crenata 15. Gr. obovata 16.17. Gr. crenulata 18 Tilia Malmgreni

Magnolia regalis

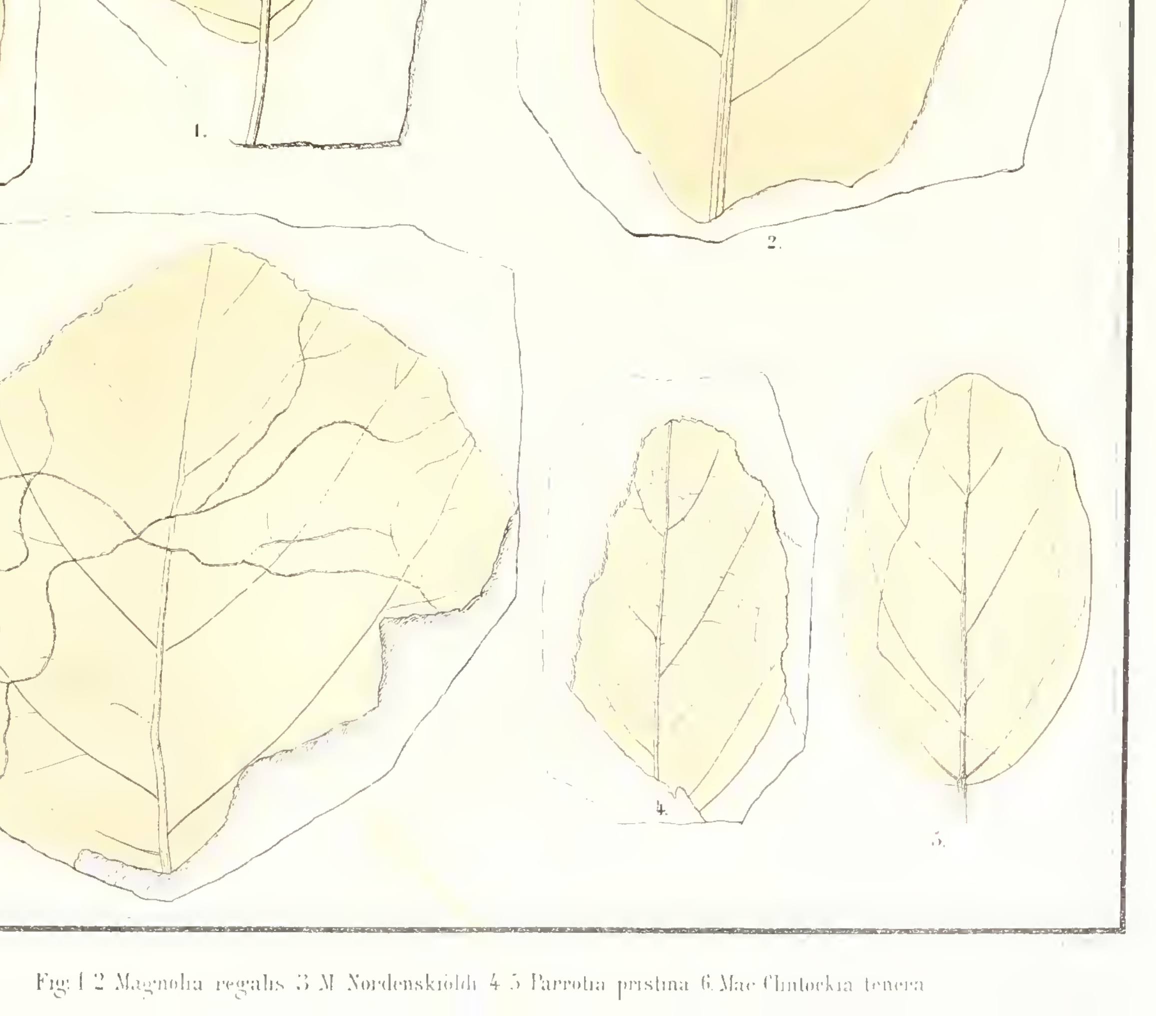


Fig. 1. 2. Magnolia regalis. 3. M. Nordenskiöldi. 4. 5. Parrotia pristina. 6. Mac Clintockia tenera.

1.

c.

b.

d.

a.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

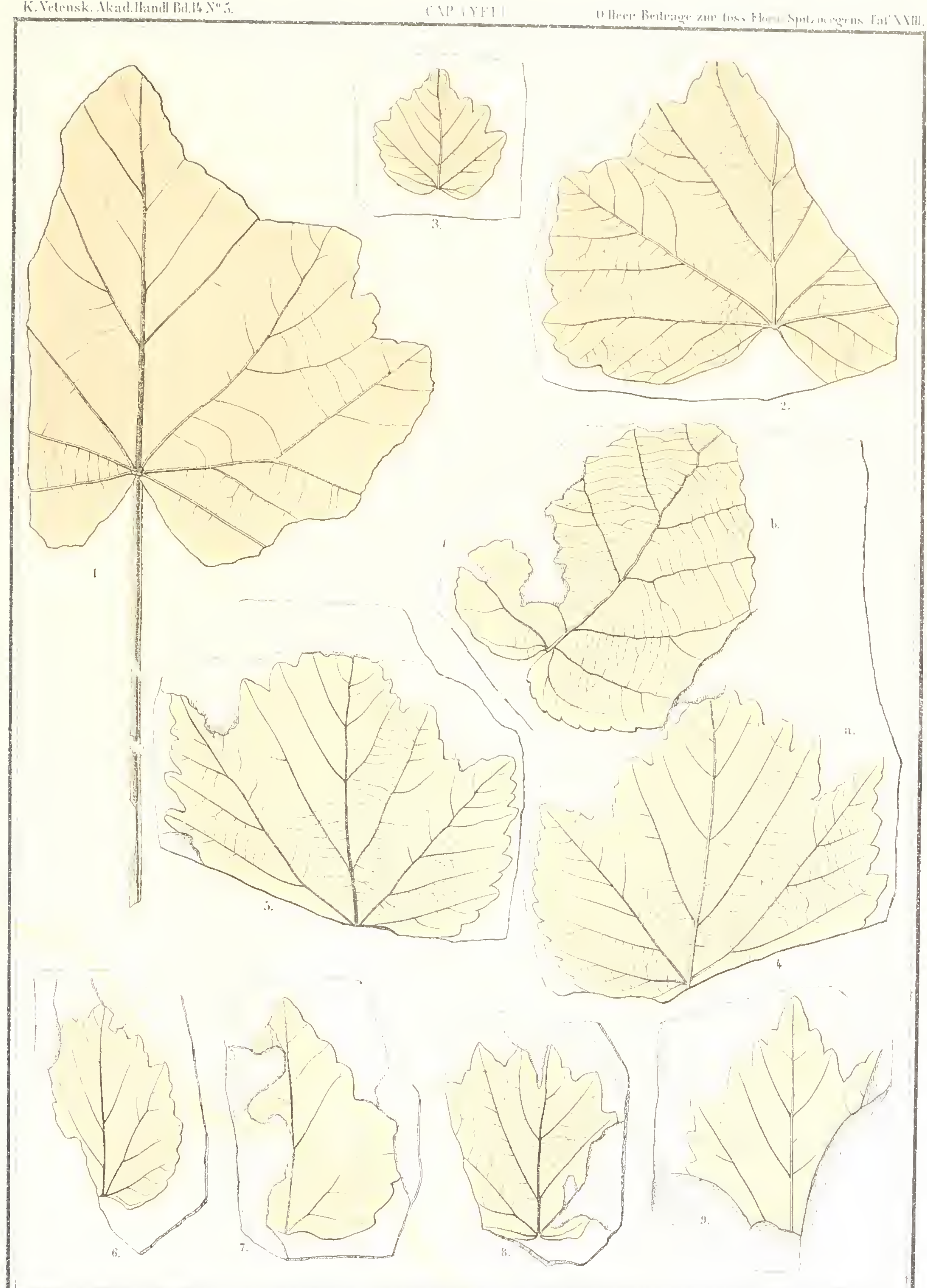


Fig. 1.-9. Acer arcticum 4 b Viburnum Nordenskiöldi

1. 2. 2. c. b. a. 3. 4. 5. 6.

Fig. 1. 2. a. Acer arcticum 3. A. thulense 4-6. A. inaequale



Fig. 1-3. Acer arcticum 4 Rhamnus Eridani. 5. Koelreuteria borealis. 6 Celastrus greithianus. 7. Crataegus oxyacanthoides 8 Fragaria

2. 3. 1. 5. 4. 7. 6.

Alisma macrophyllum

Fig. 1. 2. 3. a. Potamogeton Nordenskiöldi. 3. b. c. 4–7. Alisma macrophyllum



Fig. 1 Salix varians. 2. Populus balsamoides. 3. P. Zaddachi. 4. 5. P. curvidens. 6. a. Betula macrophylla. 7. 8. Corylus M. Quarrii.
9. Quercus spinulifera.



Fig. 1. Corylus Scottii. 2. Corylus M'Quarrii macrodonta. 3. 4. Nyssa reticulata. 5. Viburnum Nordenskioldi. 6. Cornus ramosa



Fig. 1. Magnolia Nordenskioldi. 2. Celastrus cassinefolius. 3. Crataegus glacialis. 4. 5. Tilia Malmgreni. 6. Acer arcticum.

1. 2. 3. 4. 5. 5.b. 6. a b 7. 8. 9. 10.

Fig. 1. Majanthemophyllum boreale. 2. Populus arctica. 3. Platanus aceroides. 4. Cornus macrophylla. 5. Carex noursoakensis. 6. a. Cyperacites borealis. 6. b. Glyptostrobus Ungeri. 7. Fagus Deucalionis. 8. Paliurus Colombi. 9. Crataegus antiqua. 10. Betula prica.

1. 2. 3. 4. 5. 4 b. 11. 8. 6. 9. 10. 7.

Fig. 1. 2. Populus Richardsoni. 3. P. arctica. 4. Glyptostrobus. 5. Asplenium. 6. 7. Gleichenia Zippei. 8. Sphenopteris hyperborea